

# BIMn

POTENCIALIDADES DO BIM

**FAP-DF** – Fundação de Apoio à Pesquisa do DF

Brasília – DF | 29.Agosto. 2019



Wilton Catelani  
Consultor estratégico BIM

# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

CONSIDERAÇÕES FINAIS



## APRESENTAÇÃO



### **Wilton Silva Catelani**

Wilton Catelani é consultor estratégico BIM e autor da coletânea de Guias BIM publicada pela CBIC em 2016.

Trabalhou na implantação BIM no Programa PROARTE do DNIT. foi Coordenador da CEE-134 na ABNT de 2013 à 2018 e especialista BIM convidado do Comitê Estratégico do Gov. Federal.

De fevereiro a julho de 2019 foi Coordenador-Geral de Economia Digital e Produtividade Industrial no Ministério da Economia, no Governo Federal.

Foi *Industry Business Development* Manager na Autodesk,

Gerente de *Resources* na Accenture,

trabalhou na Shell no Brasil, na América Latina

foi Gerente de Engenharia nos Correios (ECT) e exerceu diversos cargos em várias outras empresas atuando em múltiplos segmentos da indústria da construção.

Engenheiro Civil pela UFSCar,

MBA pela Fundação Dom Cabral e

mestrando em BIM pela Escola Politécnica da USP.

Iniciou a carreira como engenheiro residente em obras de diversos portes, tipos e segmentos.

# AGENDA

APRESENTAÇÃO

**PREÂMBULO**

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

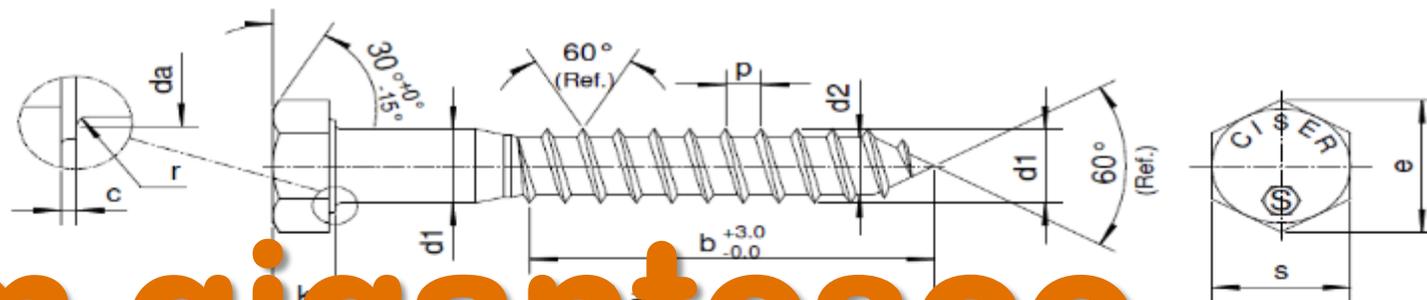
CONSIDERAÇÕES FINAIS

# Indústria da construção – aspectos inexoráveis:



Material
Medidas
Revestimento

Tipo Cabeça
Material
Comprimento



Um gigantesco

volume de

INFORMAÇÕES!

comprim. Length	Comprimento de Rosca - b					
	L pol.	Nº 10	1"	5/16"	3/8"	1/2"
25	1"	25	25	25	25	25
30	1.1/4"	30	30	30	30	30
35	1.3/8"	35	35	35	35	35
40	1.1/2"	40	40	40	40	40
45	1.3/4"	45	45	45	45	45
50	2"	50	50	50	50	50
55	2.1/4"	55	55	55	55	55
60	2.1/2"	60	60	60	60	60
65	2.3/4"	65	65	65	65	65
75	3"	75	75	75	75	75
80	3.1/4"	80	80	80	80	80
90	4"	90	90	90	90	90
115	4.1/2"	115	115	115	115	115
130	5"	130	130	130	130	130
140	5.1/2"	140	140	140	140	140
150	6"	150	150	150	150	150

# Indústria da construção – aspectos inexoráveis:

**Construções** exigem o envolvimento

Modalidade contrato **DBB** – Design-Bid-Build

Modalidade contrato **EPC** – Engineering-Procurement-Construction

de **MUITAS PESSOAS** e **ORGANIZAÇÕES** que possuem **MOTIVAÇÕES** diversas,

**LIMITAÇÕES** e **CAPACITAÇÕES** diferentes,

e precisam realizar **INÚMEROS PROCESSOS**

e **DEZENAS** de **TROCAS** de **INFORMAÇÕES**



# TECNOLOGIAS / DRIVERS DE INOVAÇÃO

As principais tecnologias que permitem a **FUSÃO** dos mundos **FÍSICO**, **DIGITAL** e **BIOLÓGICO** são a **IA**, **IoT**, a **Manufatura Aditiva**, a **Biologia Sintética** e os **Sistemas Ciber-Físicos (CPS)**:



*Embora muitas dessas inovações ainda estejam na sua **infância**, algumas já alcançaram um **ponto de inflexão** nos seus **desenvolvimentos** e se **amplificam**, se **reconstroem** e se **fundem** através das dimensões **físicas**, **digitais** e **biológicas**.*

# CURVAS DE MUDANÇA



# CURVAS DE MUDANÇA

## Dominantes no Presente..

Construções Tradicionais Robustas

Baixa Produtividade

Foco da Política é Social

**BIM**

Protecionismo e isolamento do mercado

Demanda pouco exigente

MDO pouco qualificada

... poderão ser ativos residuais no futuro

Mercado para habitação tradicional

Indústrias de reciclagem e tratamento de rejeitos

Incorporação de técnicas de lean construction

Otimizações no canteiro de obras tradicional

Aumento da qualificação da MDO

# CURVAS DE MUDANÇA

... poderão ser dominantes no futuro



Casa Ativa, Adaptável e Regenerativa

Morar Provisório e sem Propriedade do imóvel

Setorialização Urbana Inteligente

Coliving, Coworking, Colearning

Super-mobilidade

Espaços Coletivos

Smartcity e IoT

Smarthome

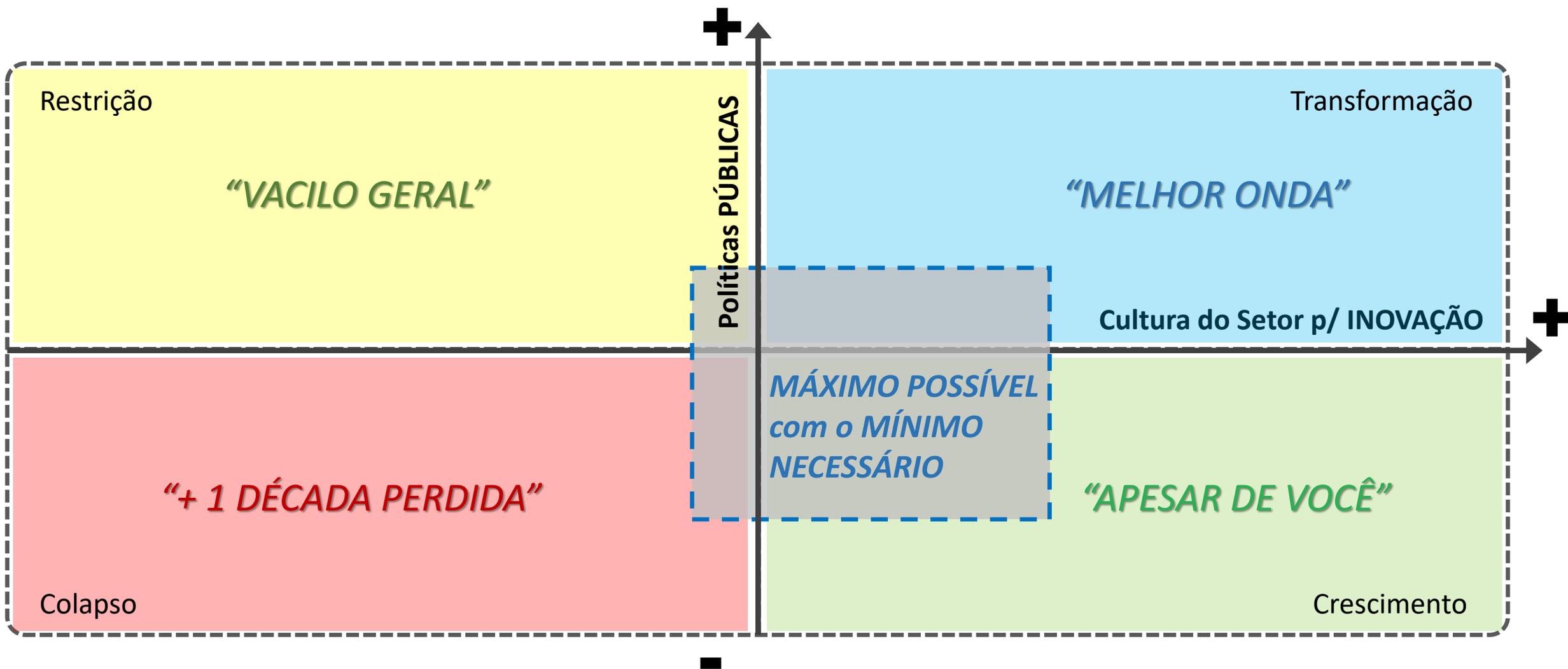
Construções Sustentáveis

Mobilidade sustentável e como Serviço

Figura 7: A Segunda Curva da Habitação e seu Entorno

Sinais visíveis de mudança hoje...

# CENÁRIO PREFERIDO → HABITAÇÃO BRASIL



# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

**O QUE É BIM**

O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

# Definição

*Building Information Modeling* se refere à um conjunto, em expansão, de **tecnologias**, **processos** e **políticas**, que permitem que **várias partes interessadas** possam, de maneira **colaborativa**, **projetar**, **construir** e **operar** ~~uma~~ qualquer tipo de **edificação** ou **instalação** no espaço virtual.

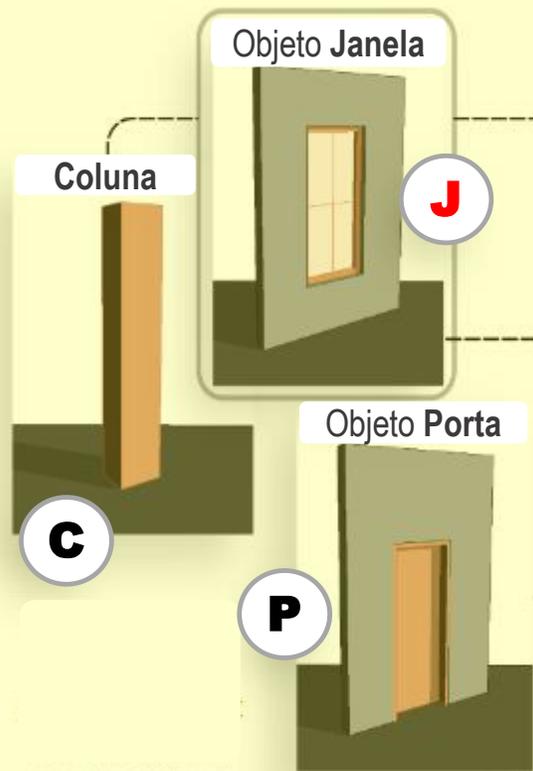
(by Bilal Succar - 2008)

# BIM é baseado em objetos virtuais:

## OBJETOS BIM

Objetos 3D que além das suas próprias medidas e geometria funcionam como 'contêineres de informações', e armazenam dados codificados

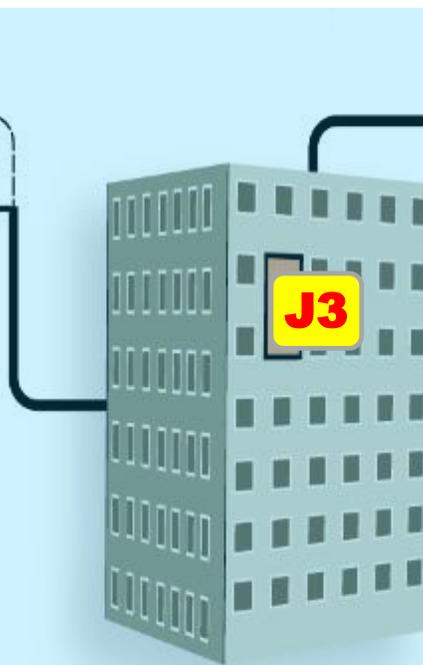
Esses objetos podem ser criados pelos usuários ou serem escolhidos numa 'Biblioteca de Objetos BIM' já desenvolvida, e são inseridos no modelo BIM



## MODELOS BIM

O Modelo BIM é uma base de dados que incorpora, mostra e calcula informações gráficas e não-gráficas

Um modelo 3D baseado em objetos, que incorpora seus relacionamentos e objetos que carregam informações codificadas

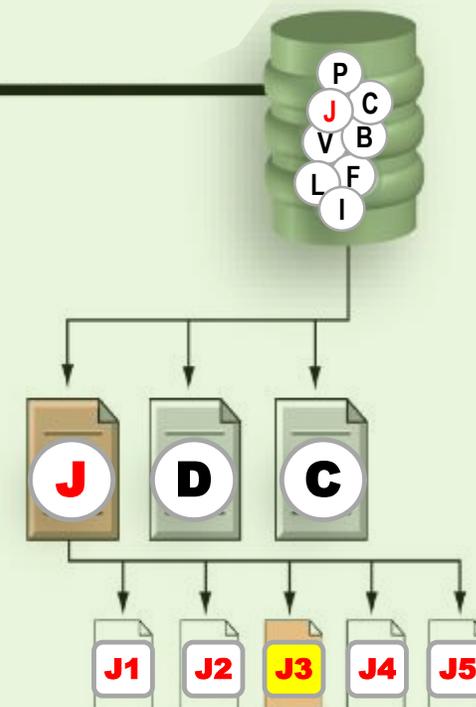


são

## BANCOS DE DADOS

As informações inseridas e estruturadas num modelo BIM podem ser consultadas, combinadas, extraídas e reutilizadas pelos vários participantes do desenvolvimento de um empreendimento

Os Desenhos (plantas, cortes, fachadas, etc) as Tabelas e as Quantidades de materiais e serviços são extraídas dos modelos e são uma 'decorrência' dele



# Motivações para adotar BIM

*Quando adotado por organizações e projetos de qualquer escala, o BIM pode aumentar a produtividade, viabilizar a automação de processos, reduzir custos e desperdícios e aprimorar significativamente o gerenciamento de informações sobre ativos construídos ao longo do seu ciclo de vida.*

# Motivações para adotar BIM

Os 'gargalos' de infraestrutura no mundo são crescentes

Nos países onde esses gargalos são maiores, constata-se que:

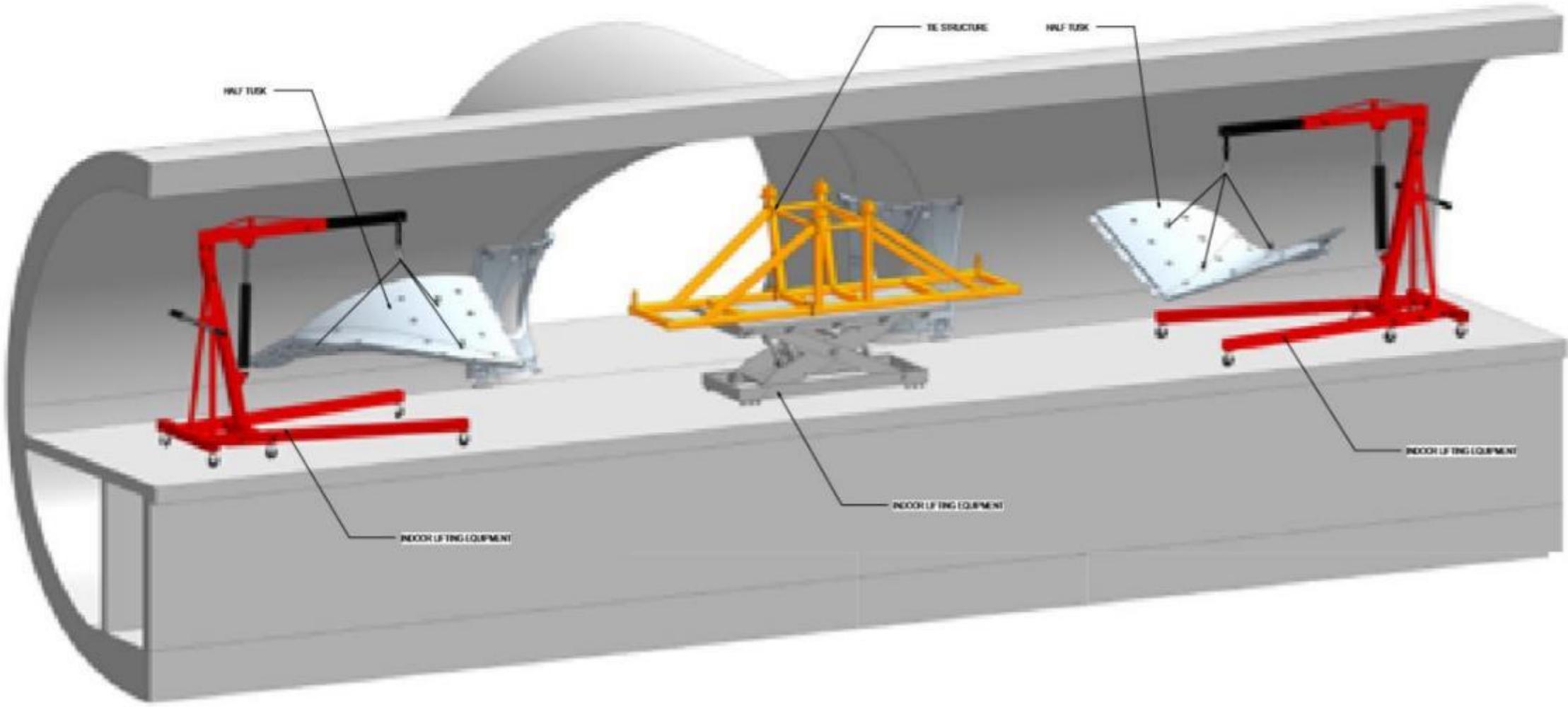
- ✓ *Atrapalham o crescimento econômico*
- ✓ *Dificultam e atrasam a melhoria do padrão de vida da população*

# Motivações para adotar BIM

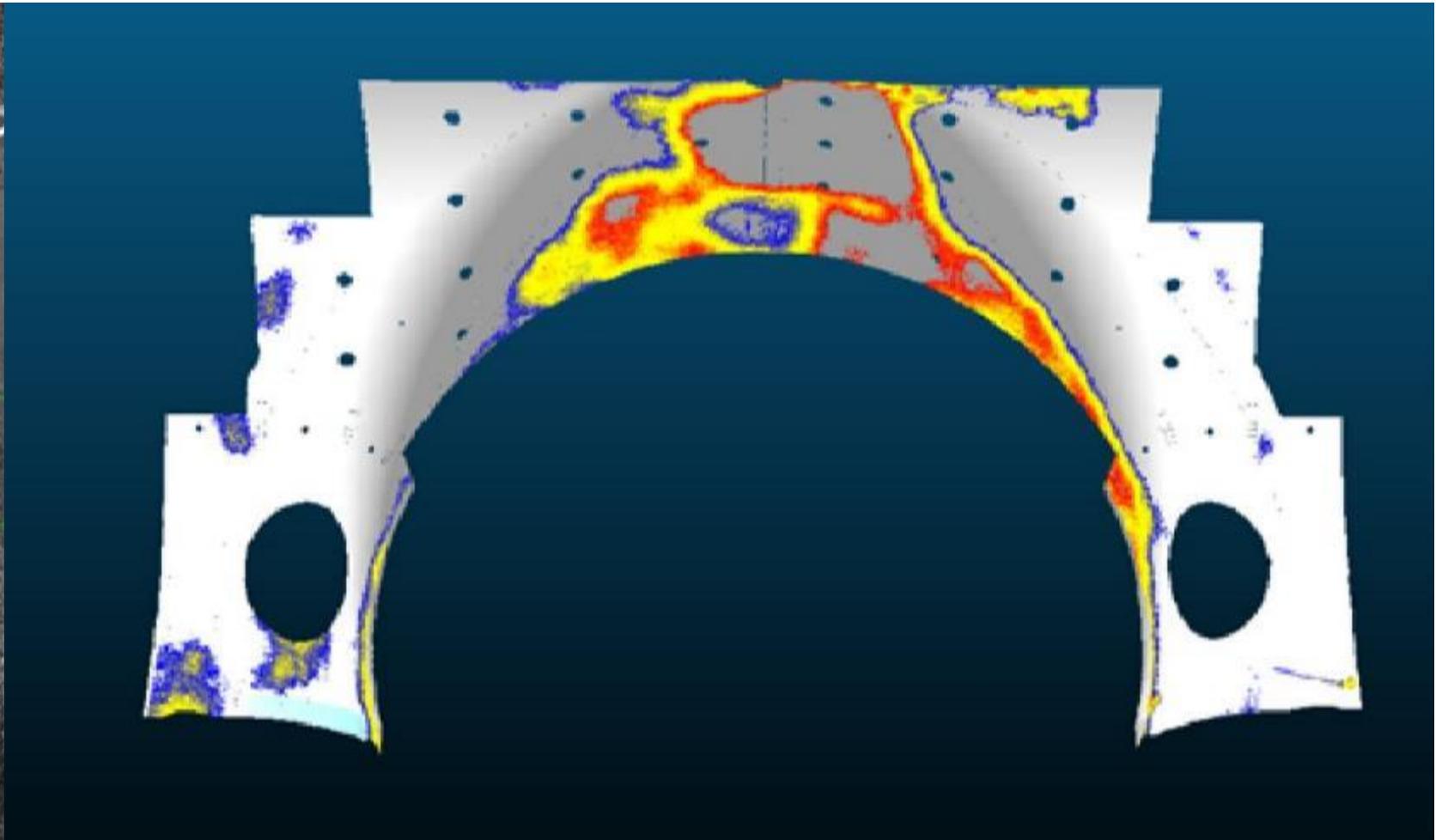
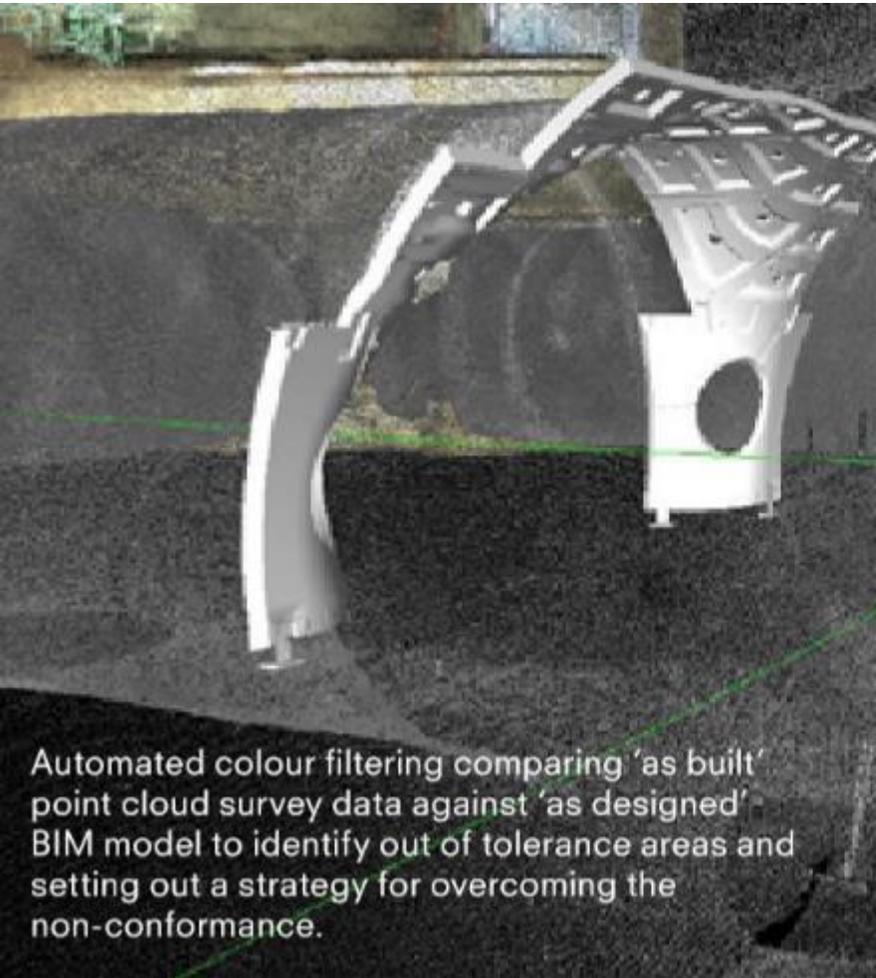
## A importância da Infraestrutura:

- ✓ *É vital para a melhoria da qualidade de vida das pessoas*
- ✓ *Promovem maior estabilidade social*
- ✓ *Possibilitam que as cidades e territórios tornem-se mais resilientes às agressões geradas pelas mudanças climáticas*

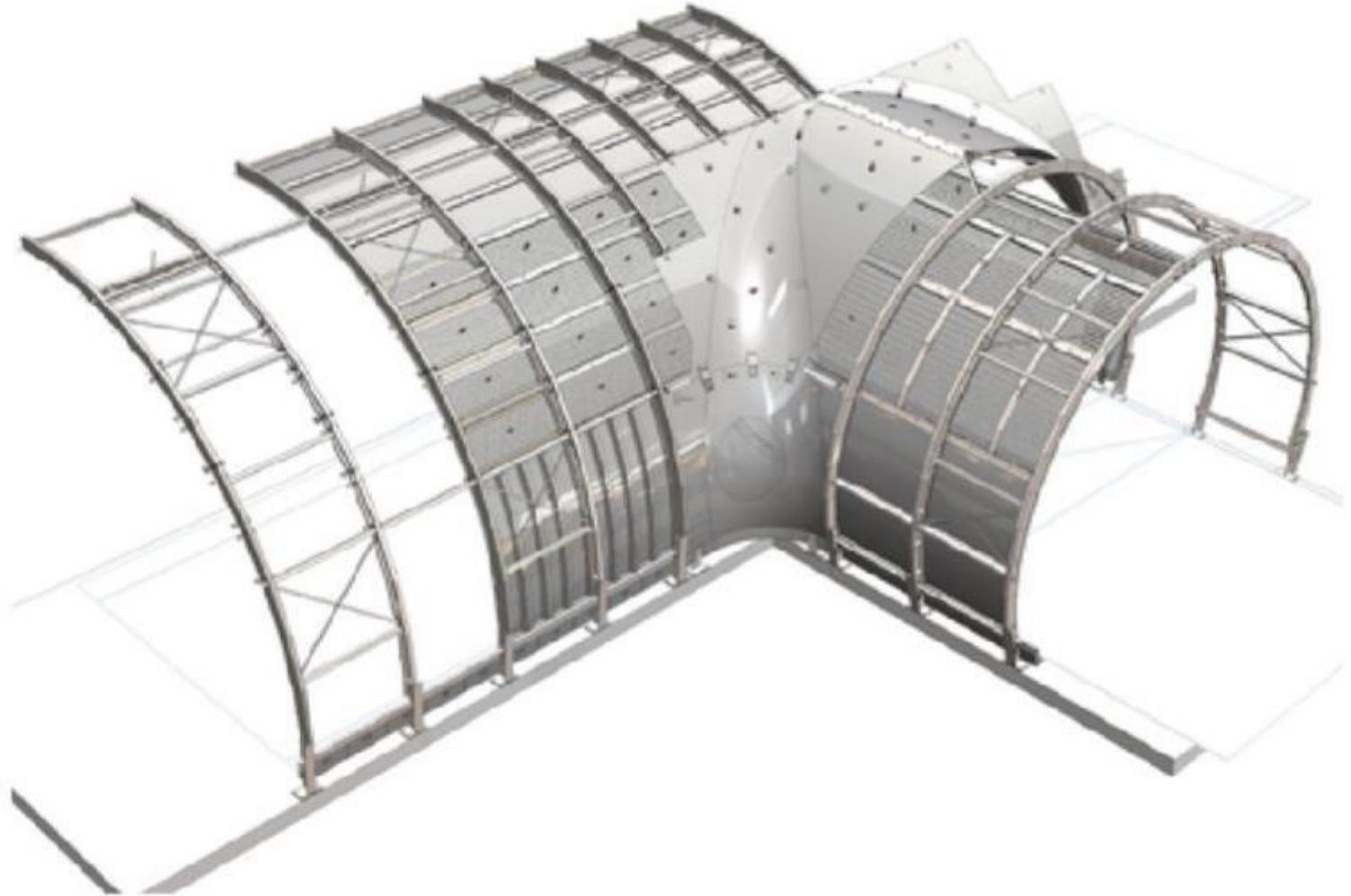
# *BIM para 'ensaiar' o processo de construir...*



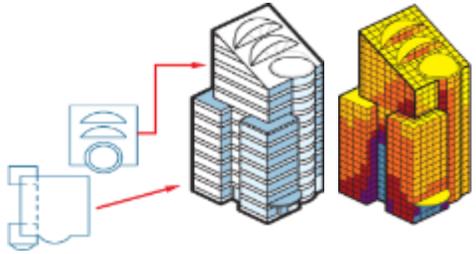
# *BIM para 'ensaiar' o processo de construir...*



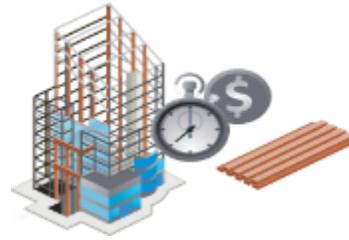
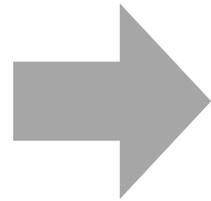
*BIM para 'prototipagem' digital...*



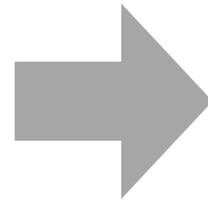
# Diferentes modelos BIM para diferentes usos:



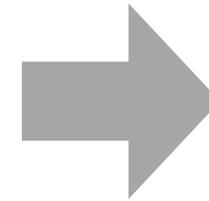
**Modelo de  
Projeto  
(e Análises)**



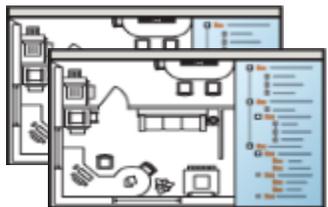
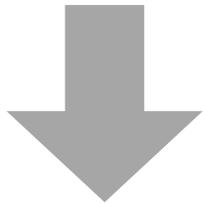
**Modelo de  
Construção**



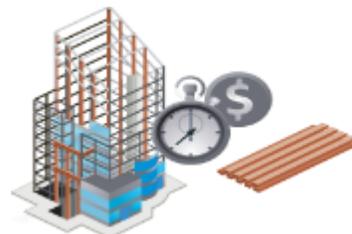
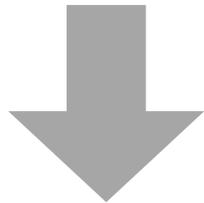
**Modelo de  
Construção  
para Canteiro**



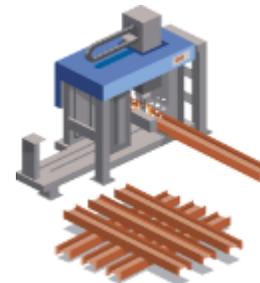
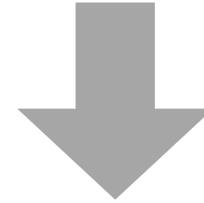
**Modelo de  
Operação e  
Manutenção**



**Coordenação e  
Saídas de  
Documentação de Projeto**



**Planejamento  
de execução /  
Orçamento de obra**



**Saídas para  
Fabricação /  
Controle / Montagem**

A close-up, low-angle shot of a person's legs and feet walking on a sandy beach. The person is wearing grey shorts and is walking barefoot. A baby is walking on their back, also barefoot, with their feet visible. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day. The text 'Como começa?' is overlaid in white at the top, and 'baby-steps' is overlaid in white at the bottom.

Como começa?

*baby-steps*

# Baby-steps

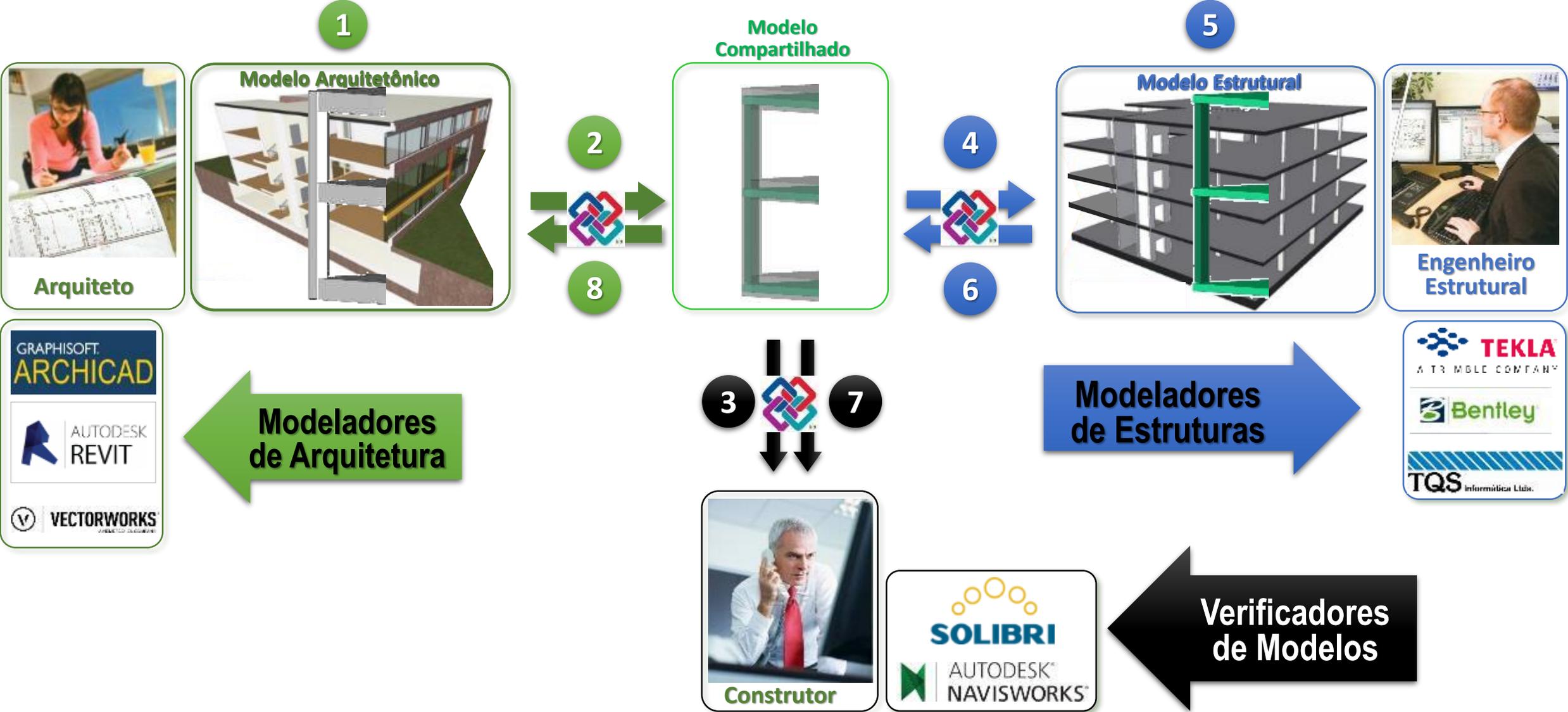
A photograph of a baby learning to walk in a grassy field. The baby is wearing a light blue polo shirt and dark blue pants. An adult's hands are visible, holding the baby's arms to support them. The background is a lush green field.

erros e quedas já são esperados

Foco no aprendizado

# Cenário de uso BIM

*As edições dos modelos só são feitas pelos responsáveis pelas diferentes disciplinas, sempre em seus formatos nativos!*



# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

**O QUE NÃO É BIM**

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

# O QUE NÃO É BIM?

## **NEM TUDO QUE É 3D É BIM. MAS, SE FOR BIM, SERÁ 3D:**

Soluções que possibilitam apenas a modelagem e a visualização gráfica em 3D de uma edificação ou instalação, que utilizam objetos que não incluem outras informações além da sua própria geometria, não podem ser consideradas como soluções BIM.

## **SOLUÇÕES QUE, UTILIZANDO MÚLTIPLAS REFERÊNCIAS 2D (DESENHOS OU DOCUMENTOS), EMULAM MODELOS TRIDIMENSIONAIS:**

Estes tipos de softwares não permitem a extração automática de quantidades, não realizam atualizações automáticas, nem tampouco possibilitam a realização de simulações e análises.

# O QUE NÃO É BIM?

## **SOLUÇÕES 3D QUE NÃO SÃO BASEADAS EM OBJETOS PARAMÉTRICOS E INTELIGENTES:**

Existem algumas soluções que são capazes de desenvolver modelos tridimensionais de edificações e instalações, mas que não utilizam objetos paramétricos e inteligentes.

Embora esses modelos tenham uma aparência bastante similar aos gerados por soluções BIM, as alterações e modificações – que são comuns e previsíveis, considerando toda a evolução e a maturação natural de um projeto, ou durante os processos de coordenação entre diferentes disciplinas (arquitetura X estruturas X instalações, por exemplo) –, são muito trabalhosas.

Eles acabam tomando muitas horas de trabalho e, ainda, como o nível de qualidade depende exclusivamente da atenção do usuário, tornam-se muito mais passivos de erros e inconsistências. Em outras palavras, quaisquer alterações ou posicionamento de objetos num trabalho em desenvolvimento são difíceis, demoradas e não automáticas.

# O QUE NÃO É BIM?

## **SOLUÇÕES QUE NÃO REALIZAM ATUALIZAÇÕES AUTOMÁTICAS:**

Para revisões e alterações realizadas numa determinada 'vista', alguns softwares que não são BIM não provocam automaticamente a atualização das demais vistas e relatórios de um mesmo projeto ou trabalho em desenvolvimento. Neste caso, o usuário precisa executar comandos específicos, e, se por um descuido isso não acontecer, parte do seu trabalho poderá apresentar inconsistências e erros.

# O QUE NÃO É BIM?

## SOFTWARES E SOLUÇÕES 3D QUE NÃO ATUAM COMO **GESTORES DE BANCOS DE DADOS** INTEGRADOS NÃO SÃO BIM:

Nas soluções BIM, o modelo tridimensional de um prédio ou instalação que se pode visualizar e manusear na tela de um computador é uma das formas possíveis de se ‘enxergar’ o conjunto de dados e informações que constituem esse prédio ou essa instalação.

O BIM oferece outras formas de ‘visualização’ desses mesmos dados, como listas, tabelas, planilhas, etc. Além disso, caso o usuário faça alguma alteração de informação, por exemplo, em uma tabela, ela será refletida, imediata e automaticamente, em todas as outras formas de visualização.

A alteração em uma tabela, por exemplo, da largura de um determinado tipo de porta, inserida e repetida em diversos ambientes de um modelo, provocará a alteração automática das imagens tridimensionais nos ambientes onde a porta tiver sido representada.

Em outras palavras, como os softwares BIM trabalham como gestores de bancos de dados integrados, não importa o formato de visualização utilizado durante a realização de uma modificação ou revisão; o sistema deverá atualizar, automaticamente, todas as demais possíveis organizações ou visualizações dos dados, sejam imagens tridimensionais, tabelas, relatórios ou documentos.

# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

**PRINCIPAIS OBSTÁCULOS**

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

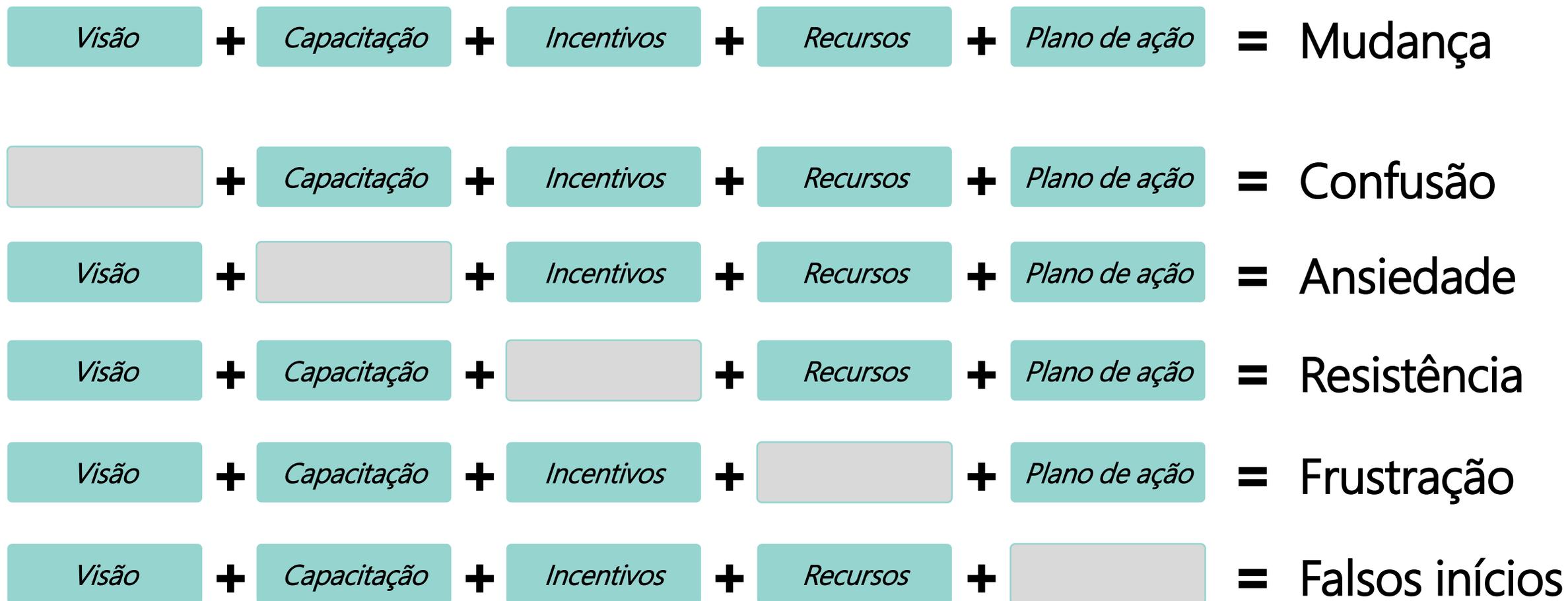
CONSIDERAÇÕES FINAIS

# PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

## INÉRCIA e NATURAL RESISTÊNCIA ÀS MUDANÇAS

- O ser humano geralmente rejeita o que é desconhecido
- A maioria das pessoas tem dificuldades com as mudanças e alguns, de fato não querem mudar

# PRINCIPAIS OBSTÁCULOS



# PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

## DIFICULDADE DE ENTENDER / COMPREENDER COM PRECISÃO

- Não é fácil tampouco simples, compreender o que é BIM e seus benefícios potenciais
- Muitos atores não enxergam que já pagam um alto preço devido a erros, retrabalhos, atrasos e demandas
- Proprietários e investidores brasileiros ainda não se deram conta que seriam os principais beneficiários
- Bancos e agentes financiadores ainda não perceberam que poderiam praticar taxas mais baixas, para projetos e especificações mais precisos proporcionados pelo uso do BIM (menores riscos)

# PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

## BARREIRAS CULTURAIS

- Critério de escolha e contratação → menor preço      **x TCO**
- Não valorizamos o planejamento
- Muito ainda acreditam e apostam em soluções 'rápidas, simples e baratas`...      **e ERRADAS!**
- Atual modelo de contratação utilizado no Brasil:
  - ✓ Proprietários / Contratantes são os principais beneficiários → responsáveis pelo produto final construído
  - ✓ BIM precisa ser utilizado desde o início do empreendimento → concepção e projetos, que são realizados por Arquitetos e Projetistas.
  - ✓ Para Arquitetos e Projetistas, a exigência do BIM acaba representando necessidade de investimento e capacitação, além de um substancial aumento do escopo de trabalho e responsabilidades, sem que sua remuneração seja revista adequadamente
- Nem todos se interessam verdadeiramente por processos mais eficazes e transparentes → oportunistas
- Margens de lucro no Brasil ainda são grandes, comparadas com mercados mais maduros
- Já estamos acostumados e aceitamos como 'normal' erros nos orçamentos e atrasos

# PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

## BARREIRAS CULTURAIS

- Não temos a cultura do trabalho colaborativo → cada um se preocupa só com a sua própria parte
- A construção civil não tem a cultura da utilização da Tecnologia da Informação
- Alguns são céticos em relação ao BIM e duvidam, considerando que poderia ser um 'modismo passageiro'
- Alguns temem o investimento na capacitação da sua equipe, temendo que possam perde-los em seguida
- A insegurança e o sentimento de 'ameaça' que pode atingir profissionais mais 'velhos e experientes'

# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

**PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

# 1

## PARA VISUALIZAR EM 3D O QUE ESTÁ SENDO PROJETADO



Imagem cedida pela Graphisoft (Archicad)

Nos projetos desenvolvidos em CAD (tecnologia baseada apenas em documentos), as representações em plantas, cortes, vistas ou, no melhor dos casos, em desenhos de perspectivas, não permitiam a visualização e a perfeita compreensão do que estava sendo projetado.

O 'leitor' das informações documentadas em desenhos precisava usar sua imaginação para construir, mentalmente, as imagens de uma edificação ou instalação projetada.



Imagem cedida pela Bentley (AECOsim)

A modelagem 3D possibilita a visualização exata do que está sendo projetado, por mais complexa que seja uma instalação ou edificação, além de oferecer funcionalidades para a detecção automática de interferências geoespaciais entre objetos.

Nem todas as soluções de modelagem 3D são BIM. Mas se forem BIM, certamente serão 3D. As soluções BIM trabalham como gestores de bancos de dados.

A correta visualização do que será construído garante o entendimento e a eficácia no processo de comunicação e alinhamento, mesmo nas fases mais iniciais dos empreendimentos.

Mesmo aqueles envolvidos no projeto e que não são os técnicos, podem entender perfeitamente o projeto.

A correta compreensão das premissas e requisitos se traduz em menor desgaste e em menor quantidade de problemas durante a fase de execução.

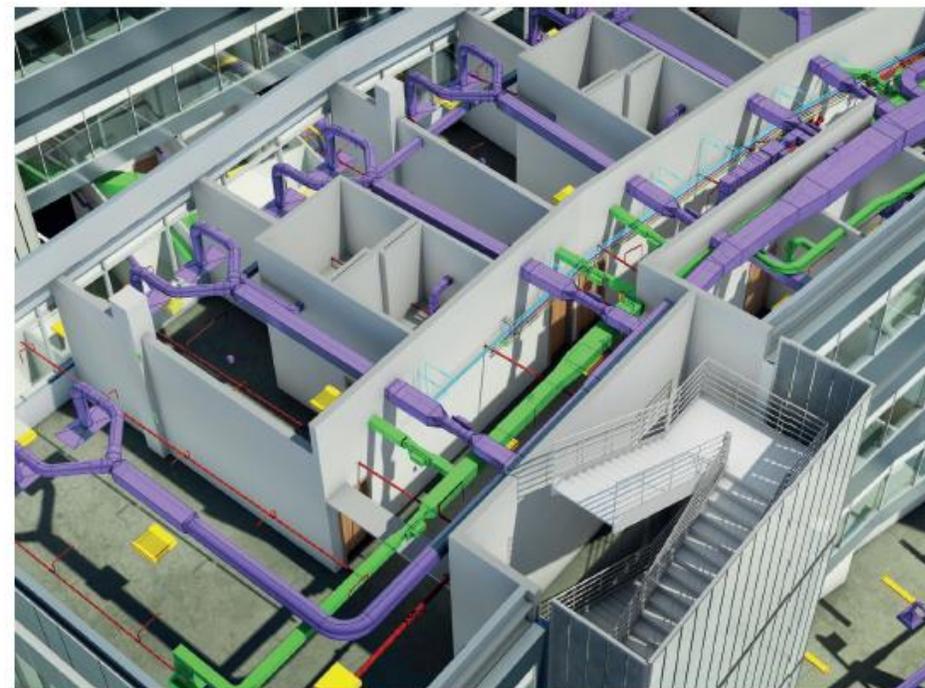


Imagem cedida por Autodesk

# 2

## PARA PODER ENSAIAR A OBRA NO COMPUTADOR



Imagem cedida por Autodesk

Costuma-se dizer que a construção civil é uma indústria de protótipos.

Quando, finalmente, sabe-se tudo sobre uma determinada obra, ela acaba; e ainda que se repita aquele mesmo projeto, só considerando que o endereço será diferente, também serão diferentes as condições de execução, o acesso ao novo endereço, a formação geológica do subsolo, as condições climáticas durante a execução, a mão-de-obra e os prestadores de serviços envolvidos.

O caso de uso BIM no chamado Planejamento ou Sequenciamento 4D, permite que se estude detalhadamente todas as etapas e atividades previstas para a execução de uma obra.

A plataforma BIM permite que se modele não apenas o edifício ou a instalação que se deseja construir, mas também possibilita que se modele o próprio processo de construir desta mesma edificação ou instalação.

Pode-se modelar as diversas fases de um canteiro de obras, guias, elevadores de obra, bandejas de proteção, e usar esses modelos para estudar prévia e detalhadamente todo o processo de construir, definindo o sequenciamento das atividades com um nível de informação sem precedentes.

Alguns softwares BIM possibilitam que sejam criadas animações para a demonstração explícita da sequência de atividades nas obras.

Esses recursos podem se traduzir em economia e redução de discontinuidades durante a execução da obra, elevando a qualidade do planejamento e seu nível de assertividade.

O Planejamento BIM 4D permite que se identifique, previamente, vários conflitos e problemas específicos da fase de construção, que poderão ser analisados e contornados também previamente, evitando 'surpresas' durante a execução, quando a flexibilidade para tomada de decisão, é muito reduzida.

Permite também que se estude detalhadamente a utilização de recursos críticos (gruas e outros sistemas de transporte vertical, por exemplo), maximizando o seu uso. A redução das incertezas e riscos de execução se traduz em maior aderência da execução da obra

A POSSIBILIDADE DE 'ENSAIAR' UMA CONSTRUÇÃO, VIRTUALMENTE, NUM COMPUTADOR ANTES DE PARTIR PARA A EXECUÇÃO PROPRIAMENTE DITA NO CANTEIRO DE OBRAS, CONFIGURA-SE COMO ALGO REALMENTE VALIOSO PARA ESTA INDÚSTRIA.

ao orçamento e ao planejamento, com mais eficácia para o cumprimento de prazos e redução de discontinuidades no processo de produção.

A construção de qualquer prédio de múltiplos pavimentos exige, por exemplo, a instalação de bandejas de proteção, para evitar a queda de materiais ou ferramentas. As bandejas, assim como as guias e elevadores de carga, podem ser modeladas para ensaiar as várias fases de um canteiro de obras, possibilitando a eliminação de eventuais interferências destes equipamentos com a construção.

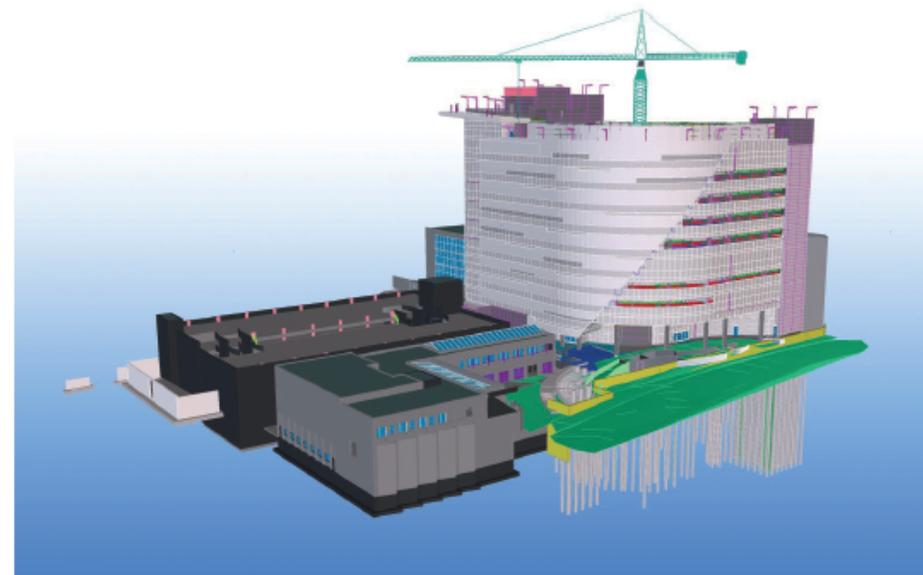


Imagem cedida pela Trimble (Tekla Structures)

A extração, automática, de todas as quantidades de serviços e componentes dos modelos BIM é uma das

funcionalidades mais utilizadas por aqueles que começam a utilizar a plataforma.



Imagem cedida por Autodesk (Navisworks)

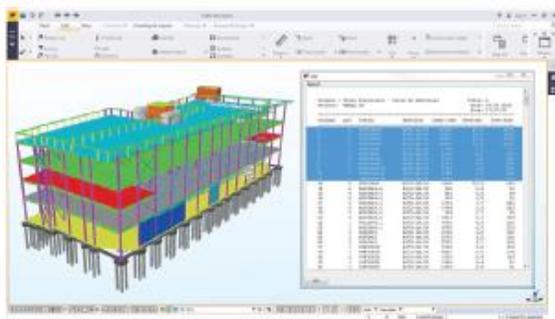


Imagem cedida por Trimble (Tekla BIMsight)

Essa funcionalidade representa consistência, precisão e agilidade de acesso às informações das

quantidades, que poderão ser divididas e organizadas (ou agrupadas), de acordo com as fases definidas no planejamento e na programação de execução dos serviços.

Algumas soluções possibilitam que os objetos constituintes de um modelo BIM sejam associados (*linkados*) com as atividades de um cronograma desenvolvido em *MS-Project* ou *Primavera*, permitindo que o controle da execução da obra também seja realizado com base nos modelos. Dessa forma, as extrações automáticas de quantidades dos modelos BIM, baseadas nas fases planejadas podem agilizar e garantir a precisão das comparações entre serviços previstos e efetivamente realizados.

ALÉM DA GARANTIA DA PRECISÃO, O LEVANTAMENTO AUTOMÁTICO DAS QUANTIDADES DE UM PROJETO PODE SER INTEGRADO TANTO COM SISTEMAS DE ORÇAMENTAÇÃO, QUANTO COM SOFTWARES DE PLANEJAMENTO E CONTROLE.

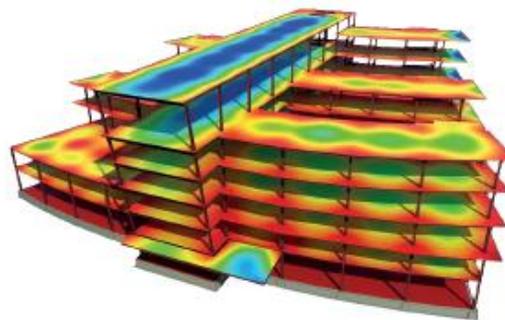


Imagem cedida por Autodesk

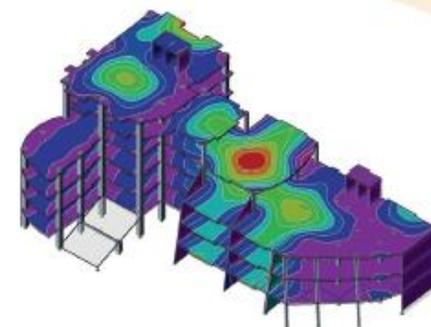


Imagem cedida pela Trimble (Tekla Structures)

- Análises estruturais
- Análises energéticas
- Estudos térmicos
- Estudos luminotécnicos
- Estudos de sombreamento

São algumas das análises e simulações que podem ser realizadas com a utilização de modelos BIM.

Simulações do comportamento e do desempenho de edifícios ou instalações, ou de suas partes e sistemas componentes, são funcionalidades novas, que antes não podiam ser executadas, com a utilização de processos baseados apenas em documentos CAD que foram tornados possíveis graças ao BIM.

Esta é uma das áreas que mais tem recebido investimentos dos desenvolvedores dos *softwares*, para garantir o desempenho e o futuro comportamento de uma construção ou instalação modelada que se deseje testar.

SIMULAÇÕES DO COMPORTAMENTO E DO DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS OU INSTALAÇÕES, OU DE SUAS PARTES E SISTEMAS COMPONENTES, SÃO FUNCIONALIDADES NOVAS.

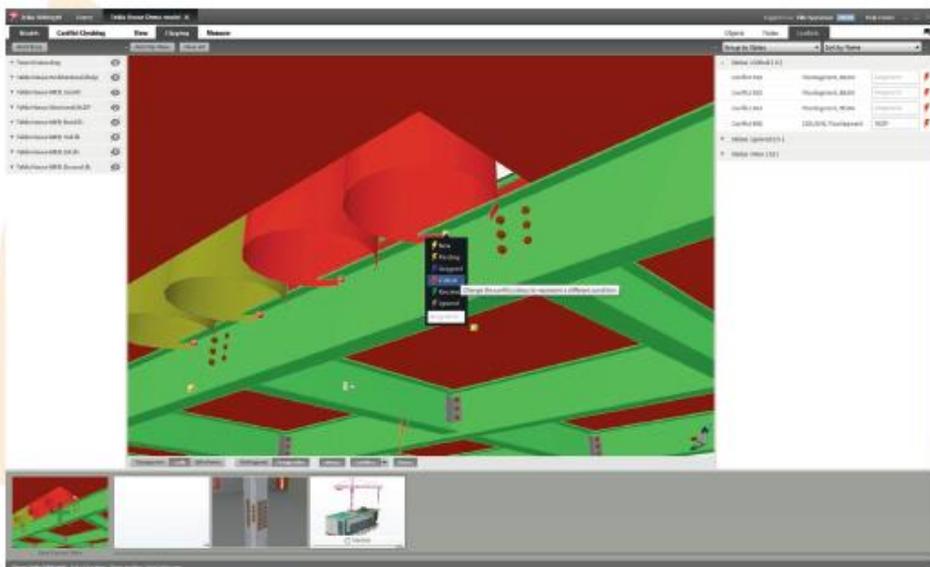


Imagem cedida pela Trimble (Tekla Structures)

Os softwares BIM localizam automaticamente as interferências entre os objetos que compõem um modelo. Esta funcionalidade é conhecida como *'clash detection'*.

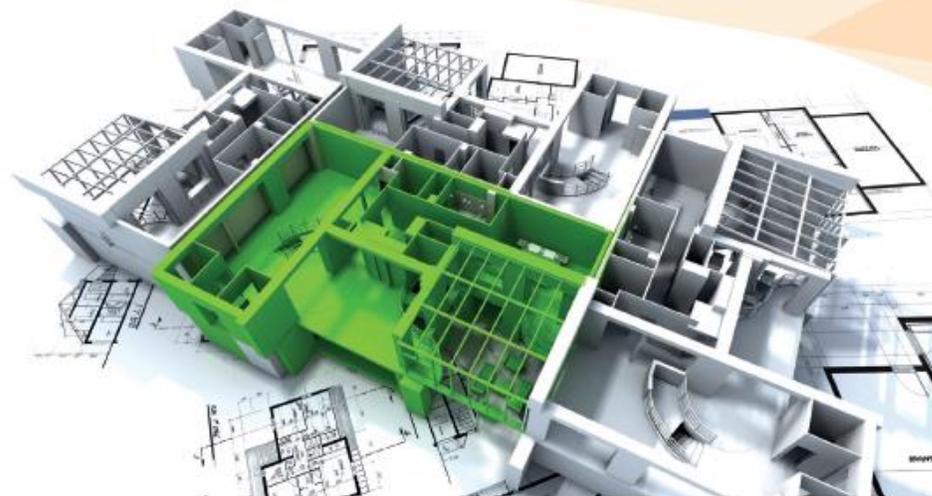
Além da localização automática, algumas soluções também classificam as interferências como leves, moderadas ou críticas.

A interferência entre duas tubulações de pequeno diâmetro é considerada "leve", ou de fácil solução, pois envolveria a mera utilização de conexões padronizadas.

Já a interferência de uma tubulação de grande diâmetro com um componente estrutural, seria considerada como crítica, pois deverão envolver revisão de projetos.

Algumas soluções BIM são capazes ainda de identificar as chamadas *'interferências funcionais'* (ou *'soft clash'*). Por exemplo, quando no projeto de uma sala de reuniões com recursos multimídia um projetor para apresentações, fixado no teto, é posicionado atrás de uma luminária externa, localizada entre ele e a tela de projeção. Apesar dos dois equipamentos não ocuparem o mesmo lugar no espaço, trata-se de uma interferência que impediria o funcionamento adequado do sistema.

Algumas soluções BIM admitem a programação e inserção de *'regras de verificação'* que podem, por exemplo, verificar a consistência da rota de acesso de deficientes físicos às edificações (ou a parte delas); ou ainda, de exigências específicas, feitas, por exemplo, pelos códigos sanitários ou de uso e ocupação do solo.



BIM é uma tecnologia baseada em objetos 3D, mas, atenção: nem todas as soluções 3D são BIM.

No BIM, os objetos são paramétricos e inteligentes, e isso significa que estes objetos já têm informações sobre si próprios, sobre o seu relacionamento com outros objetos, e também com o seu entorno ou ambiente no qual está inserido.

Assim, por exemplo, um objeto BIM que corresponda a uma janela *'sabe'* que precisa ser *'hospedado'* numa parede, que deverá ter uma determinada espessura. Caso um projetista resolva mudar a espessura desta parede, o objeto-janela BIM consegue *'perceber'*, *'interpretar'* e *'reagir'* a essa mudança e, automaticamente, ajustar algumas das suas partes componentes para se adequar à nova situação.

Essas *'reações'* automáticas dos objetos às eventuais mudanças contribuem para a garantia da consistência e da integridade das soluções projeta-

das, e também de toda a documentação do projeto (desenhos, detalhes, tabelas), que, no BIM, são uma decorrência dos modelos desenvolvidos (enquanto nos processos baseados em desenhos CAD a integridade da documentação depende exclusivamente da atenção humana, que precisava *'replicar'* mudanças em diversos documentos distintos: plantas, cortes e detalhes).

**ESSAS 'REAÇÕES' AUTOMÁTICAS DOS OBJETOS ÀS EVENTUAIS MUDANÇAS CONTRIBUEM PARA A GARANTIA DA CONSISTÊNCIA E DA INTEGRIDADE DAS SOLUÇÕES PROJETADAS, E TAMBÉM DE TODA A DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO.**



Imagem cedida pela Graphisoft (Archicad)

Há uma inequívoca tendência de aumento da complexidade nas construções atualmente, não apenas na adoção das formas, cada vez mais orgânicas e curvas, ou em alguns casos, com componentes móveis, como também nas soluções tecnológicas utilizadas nos principais subsistemas construtivos, como instalações, fachadas, segurança e controle.

**EM OUTRAS PALAVRAS, QUANDO AS EDIFICAÇÕES FOREM COMPLEXAS DEMAIS, OU A LOGÍSTICA COMPLICADA DEMAIS, OU O RITMO FOR RÁPIDO DEMAIS, O BIM SEMPRE SE APRESENTARÁ COMO BOA RESPOSTA E UMA FERRAMENTA ADEQUADA PARA O ENFRENTAMENTO DE CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO ESPECIALMENTE DESAFIADORAS.**

Arquitetos como Zaha Hadid, Sanaa, Renzo Piano, Santiago Calatrava e outros têm abusado do uso de formas curvas complexas, orgânicas e até móveis na criação de seus projetos, desafiando as técnicas de construção e aumentando exponencialmente os problemas para a coordenação espacial, bem como a complexidade para o planejamento das obras e a viabilização da sua montagem e construção.

O BIM também pode ajudar muito nos casos onde a complexidade não é apenas relacionada às formas ou subsistemas construtivos, mas também à logística, quando se requer o cumprimento de prazos muito desafiadores ou mesmo a coordenação simultânea de diversas frentes de obras.

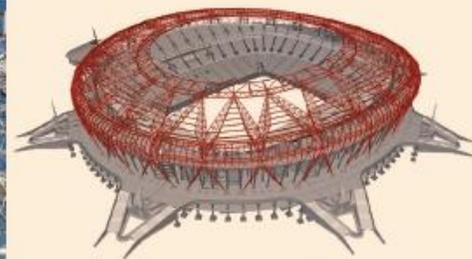


Imagem cedida pela Trimble (Tekla Structures)

Uma das principais causas do baixo nível de industrialização e pré-fabricação no setor da construção civil no Brasil reside justamente na falta de precisão e assertividade dos projetos.

São inúmeras as experiências frustradas, em que os investimentos na pré-fabricação de componentes foram perdidos porque, na hora da montagem na obra, imprevistos e imprecisões nas partes construídas inviabilizaram as montagens e exigiram retrabalhos e gastos adicionais.

No BIM, a coordenação geométrica de componentes pode ser verificada automaticamente por softwares, eliminando a maioria dos potenciais erros e interferências.

Além disso, todos os passos das montagens podem ser 'ensaiados' previamente nos computadores, com a utilização de processos de 'Projeto e Construção Virtual' (VDC - *Virtual and Design Cons-*

*truction*), garantindo alto nível de confiabilidade e previsibilidade aos projetos e especificações.

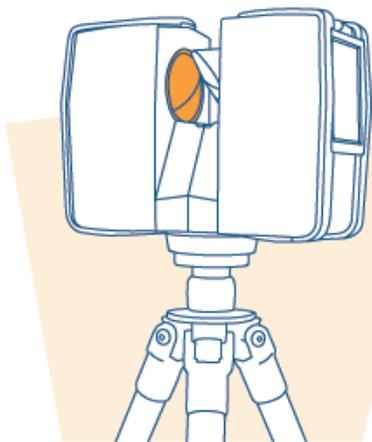
**A MAIOR PRECISÃO PROPORCIONADA PELA TECNOLOGIA BIM PODE AINDA SER COMBINADA COM SOLUÇÕES DE CAPTURA DA REALIDADE, E, ASSIM, GARANTIR MAIOR CONTROLE E PREVISIBILIDADE NOS PROCESSOS DE PRÉ-FABRICAÇÃO E MONTAGEM.**

# 9

## PARA COMPLEMENTAR O USO DE OUTRAS TECNOLOGIAS

### CAPTURE DA REALIDADE

Uma vez que a captura da realidade por *laser scanning* se tornará cada vez mais barata e acessível, sua aplicação passará a ser rotineira em diversos processos realizados antes, durante e após a construção. Por exemplo, para a verificação dos estoques de materiais armazenados num canteiro de obras.



O BIM É FUNDAMENTAL PARA QUE OS PROCESSOS E AS VANTAGENS DO USO DA TECNOLOGIA DE CAPTURE DA REALIDADE SEJAM CONCRETIZADOS E REALIZADOS.

O uso de *laser scanning* será cada vez mais comum e frequente, e as técnicas de captura da realidade estarão presentes em diversas etapas de uma construção.

A notória redução dos custos dos equipamentos e dos serviços tem facilitado sobremaneira o acesso a esta tecnologia.

Mas, afinal, o que se faz com uma nuvem de pontos geradas por um escaneamento a laser?

Vários usos são possíveis, mas, em geral, as nuvens de pontos geradas pelos escaneamentos a laser são lidas e trabalhadas por *softwares* BIM, para a identificação e separação dos seus subsistemas constituintes, e, a partir daí, permitir que sejam projetadas modificações ou ampliações. A realidade capturada também pode ser comparada e combinada com modelos BIM, para o estudo de desvios ou para a realização de simulações. Ou seja, o BIM é fundamental para que os processos e as vantagens do uso da tecnologia de captura da realidade sejam concretizados e realizados.

# 10

## PARA PREPARAR SUA EMPRESA PARA O FUTURO

A construção civil, mesmo sendo uma indústria notoriamente tradicionalista e conhecida por ser resistente às mudanças, tem aderido rapidamente ao BIM em diversas partes do mundo.

São inúmeras as iniciativas conhecidas. Algumas com abrangência de política estratégica nacional, como no caso do Reino Unido e de Cingapura, onde todas as obras financiadas com dinheiro público, precisarão ser, necessariamente, desenvolvidas com o uso da plataforma BIM.

A tecnologia BIM tem rompido paradigmas de produtividade, elevando o patamar de assertividade e confiabilidade dos projetos.

Num futuro próximo, o BIM será condição mandatória para qualquer empresa que desejar manter-se atuante na indústria da construção civil.



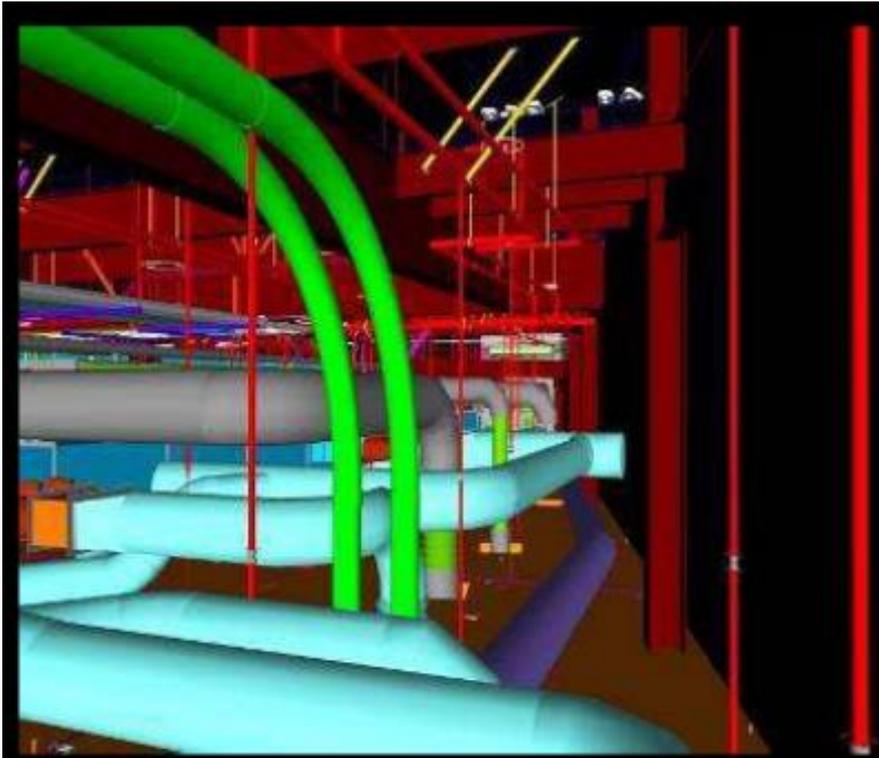
Imagem cedida pela Trimble (Tekla Structures)

No mapa abaixo estão identificados os principais países onde as iniciativas BIM são mais evidentes e notáveis.

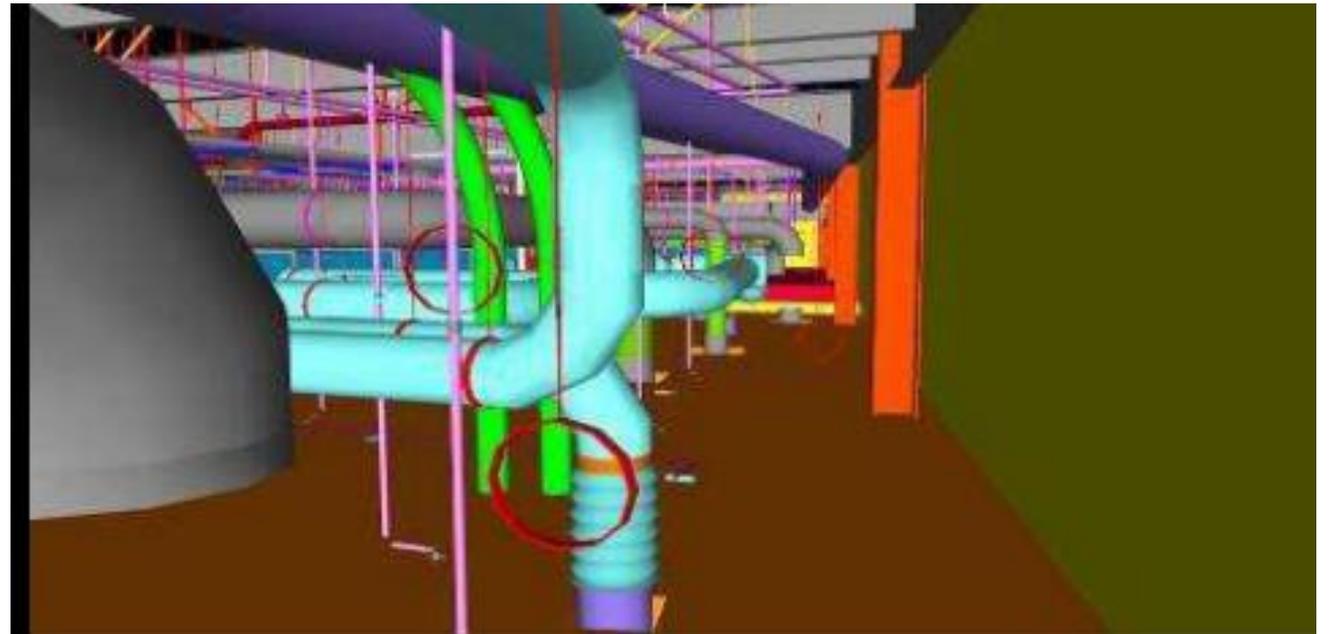


# FUNCIONALIDADES BIM

Verificação das condições de **acesso** para futura **manutenção**  
Coordenação dos Projetos sob a ótica da **manutenibilidade**



**HFE** – *Human factor engineering*



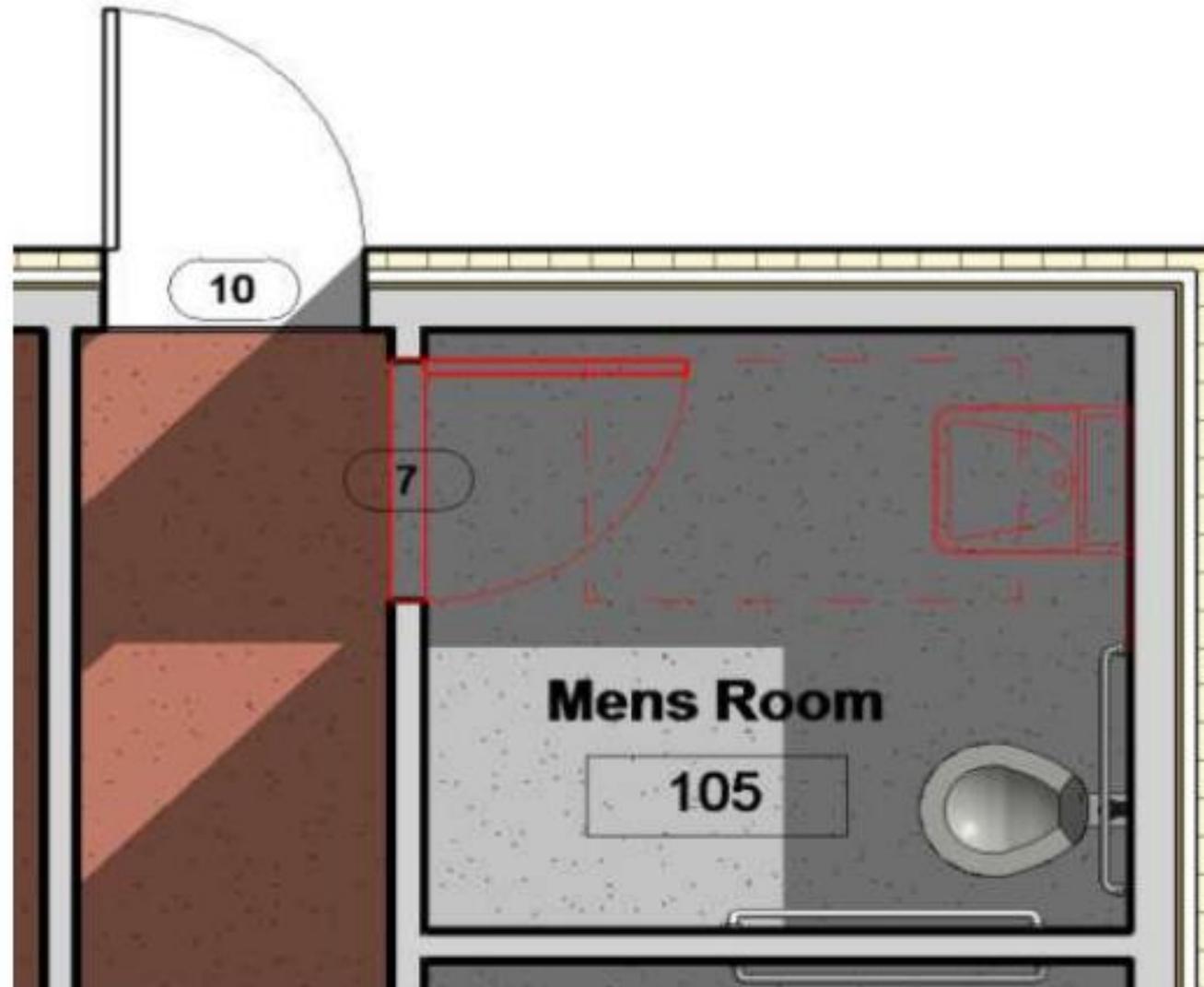
# FUNCIONALIDADES BIM

Coordenação Espacial – SOFT CLASH: FUNCIONAL



# FUNCIONALIDADES BIM

Verificação de compatibilidade e consistência entre aberturas e vãos



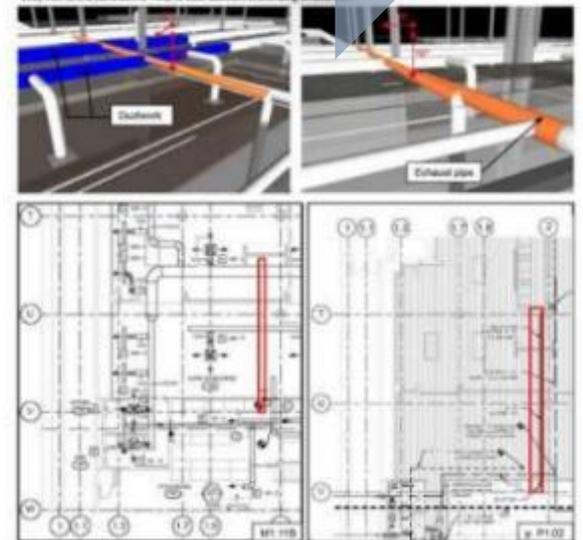
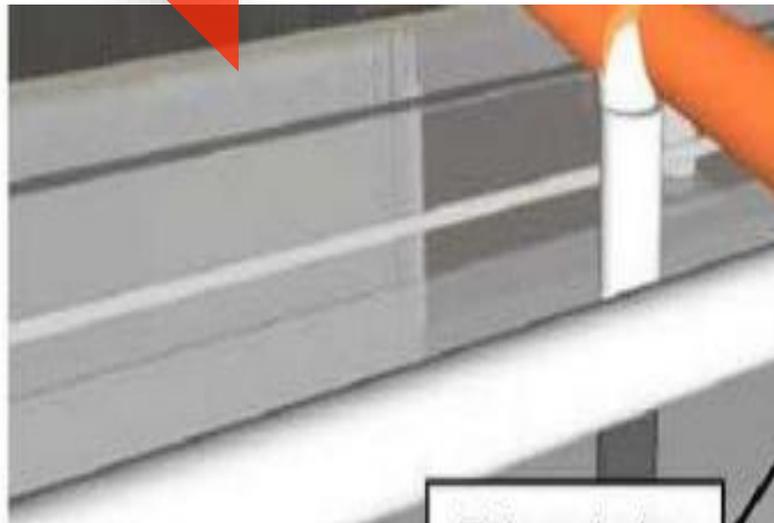
# FUNCIONALIDADES BIM

Coordenação Espacial + Identificação de Interferências +  
Análise de Construtibilidade + Vistas e Relatórios p/ a Equipe

Dimensionamento pelo  
**MENOR** diâmetro ou seção

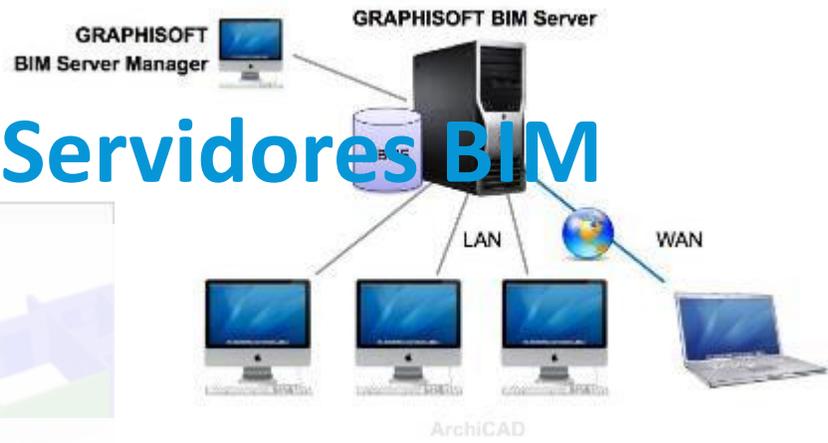
Revisão dos  
dimensionamentos pela  
**CONSTRUTIBILIDADE**

Racionalização e otimização  
das **compras** e **montagens**



# FUNCIONALIDADES BIM

## Modelagem Colaborativa e Simultânea – Servidores BIM



▪ Troca de arquivos pequenos:  
Envio somente das partes modificadas

▪ Definição de diferentes papéis e diferentes restrições de ações p/ os membros da equipe

▪ Chat "on-line" e compartilhamento de telas

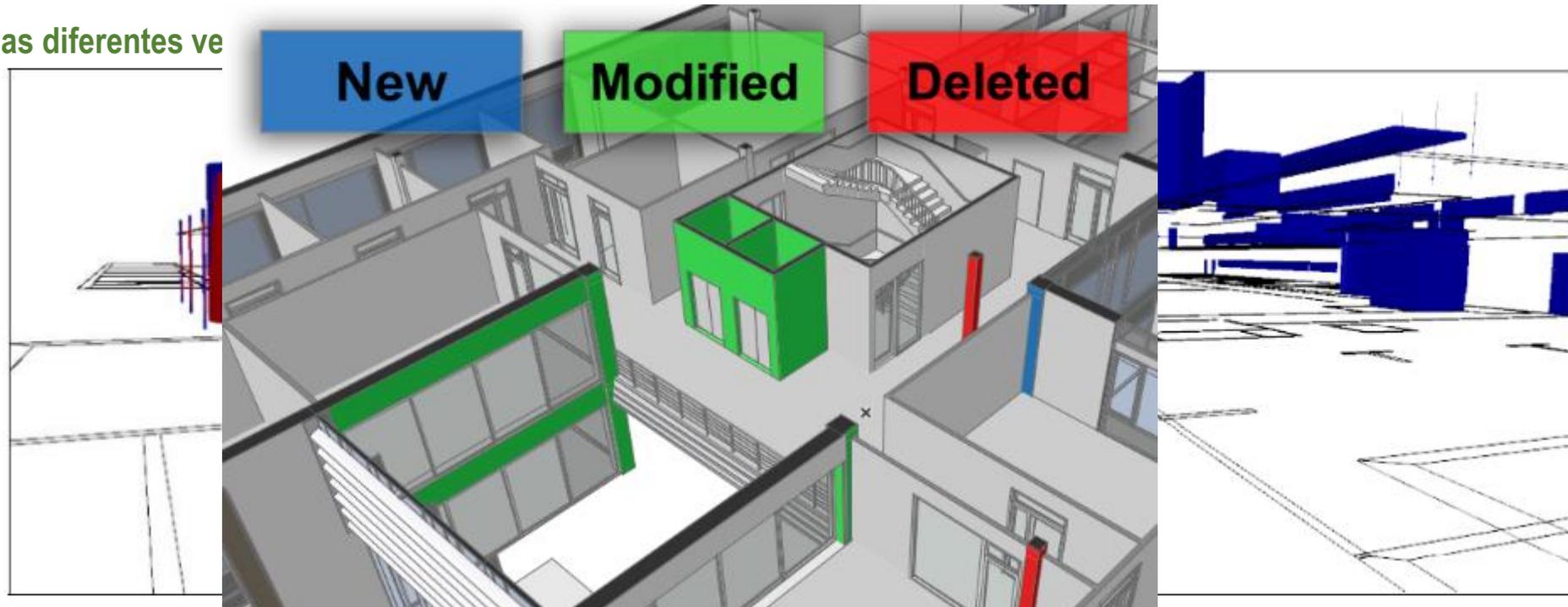


# Alto Desempenho

# FUNCIONALIDADES BIM

## Registro visual das modificações e diferentes versões dos projetos

Visualização das diferentes ve

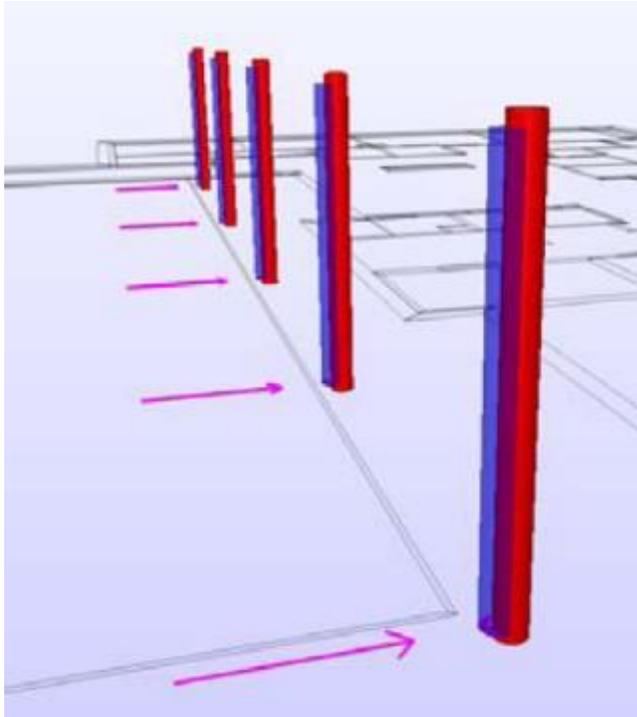


Regras de verificação parametrizáveis permitem identificar rapidamente o que foi **adicionado** ou o que foi **modificado**

# FUNCIONALIDADES BIM

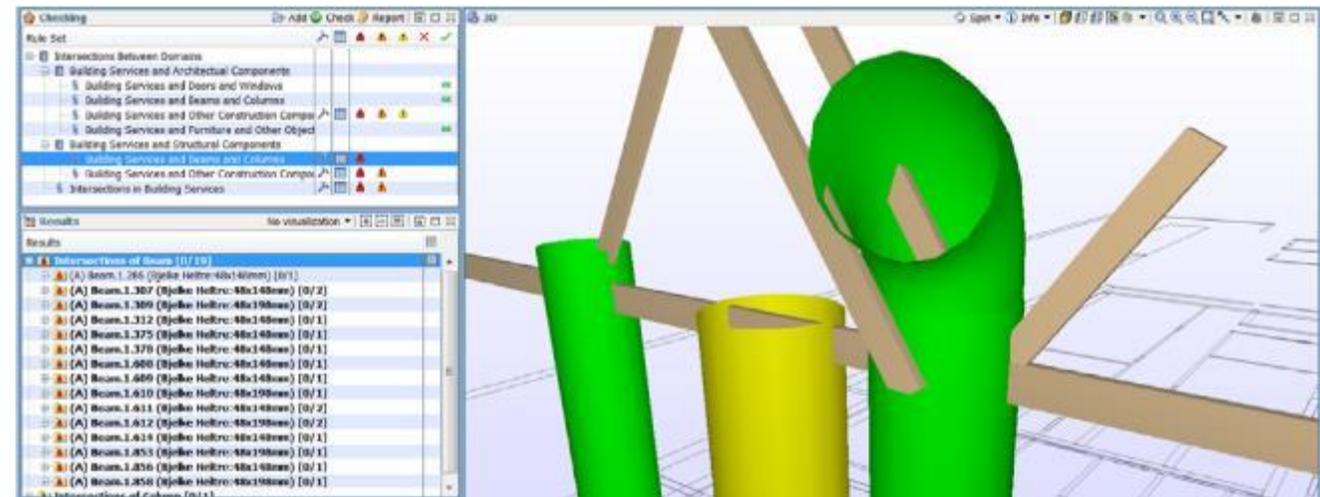
## Coordenação Espacial

### Inconsistência Arquitetura x Estrutura



Pilares com locação e dimensões diferentes, comparando projetos Arquitetônico e Estrutural

### Identificação de Interferências

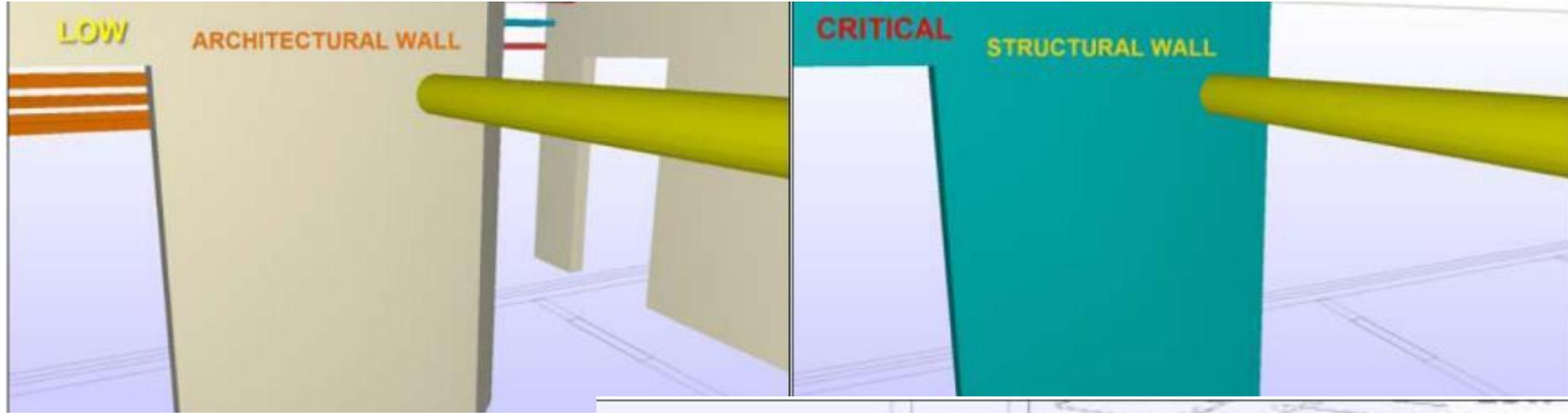


“Clash detection”

# FUNCIONALIDADES BIM

## Coordenação Espacial

Classificação do nível de severidade das interferências



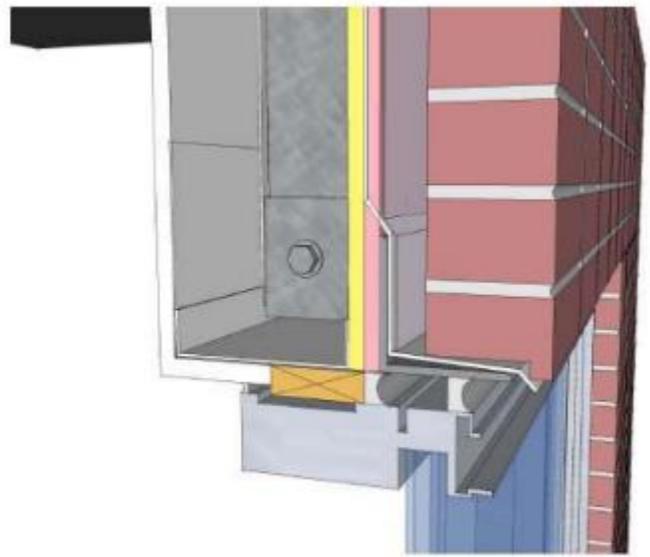
**Crítico**

**Moderado**

**Baixo**

# FUNCIONALIDADES BIM

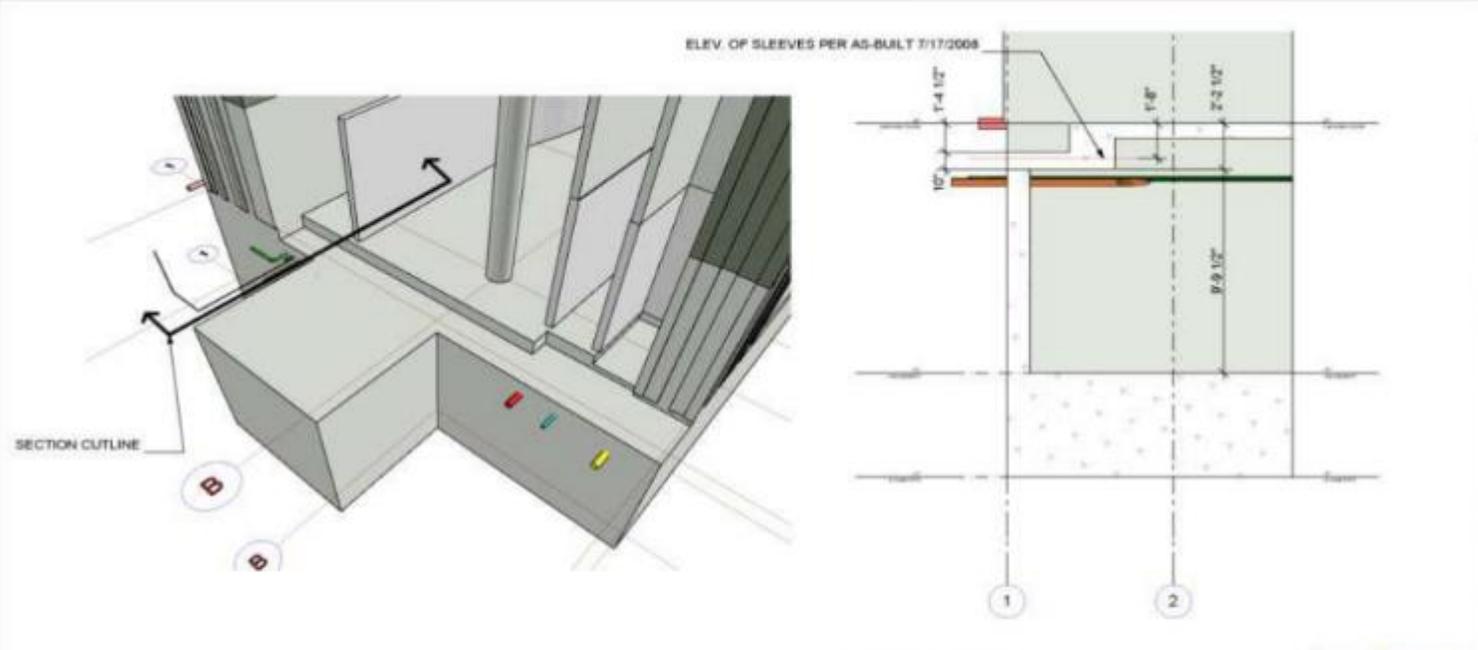
## Entregáveis 2D gerados a partir dos modelos 3D: Qualidade



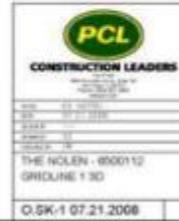
**Model Based Drawings:**

WINDOW - HEAD DETAIL

WI



**Model Based Drawings:**

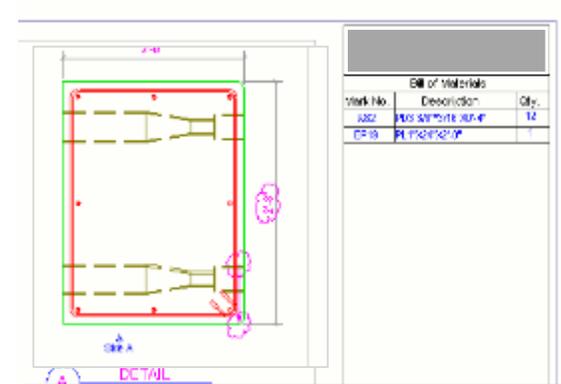
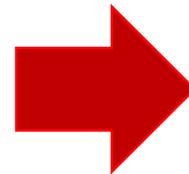
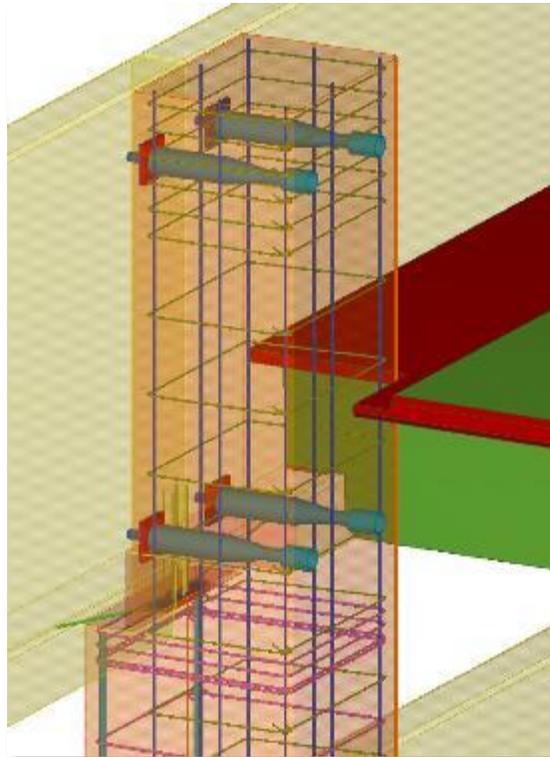


<b>PCL</b> CONSTRUCTION LEADERS	
PROJECT:	
CLIENT:	
DATE:	
THE NOLAN - 0500112	
GRIDLINE 1 3D	
0.5K-1 07.21.2008	

# FUNCIONALIDADES BIM

## Desenhos gerados e atualizados automaticamente a partir do modelo 3D

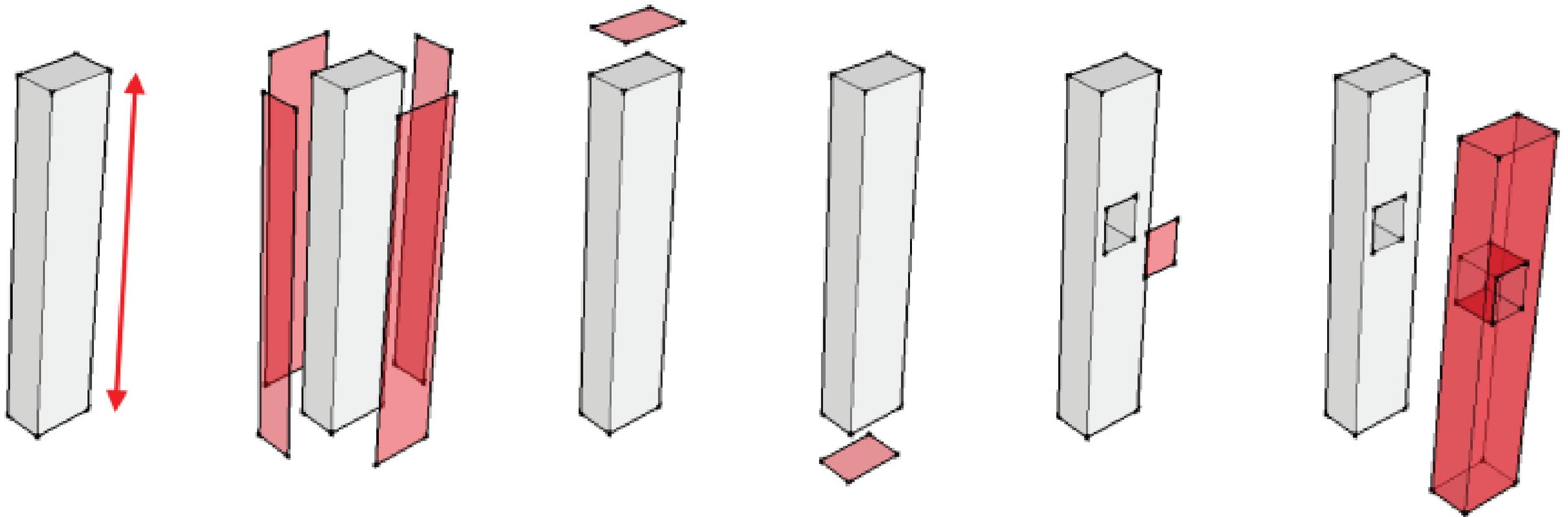
- Garantia de que os desenhos sempre estarão atualizados
- Reação imediata às mudanças e revisões



# FUNCIONALIDADES BIM

## Extração de Relatório de Quantidades

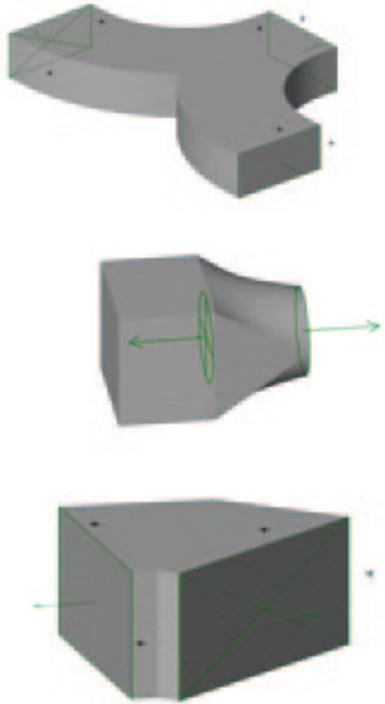
Coluna de Concreto



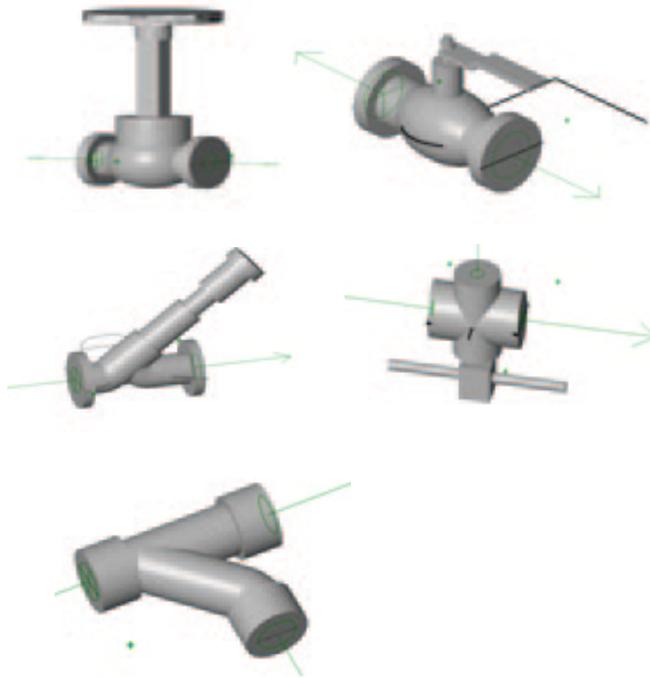
# FUNCIONALIDADES BIM

## Extração de Relatório de Quantidades

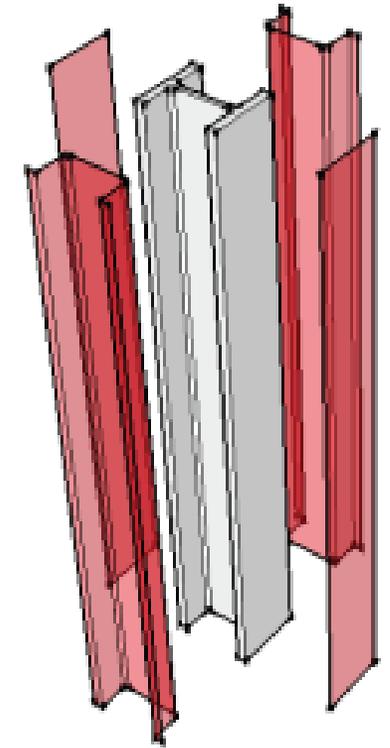
Dutos Ar Condicionado



Componentes de Instalações



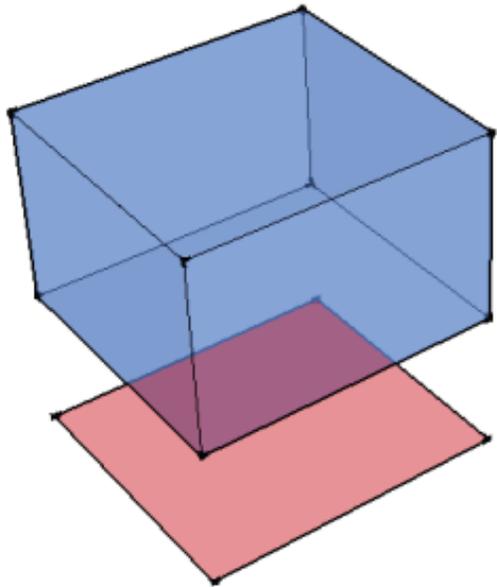
Elementos Metálicos



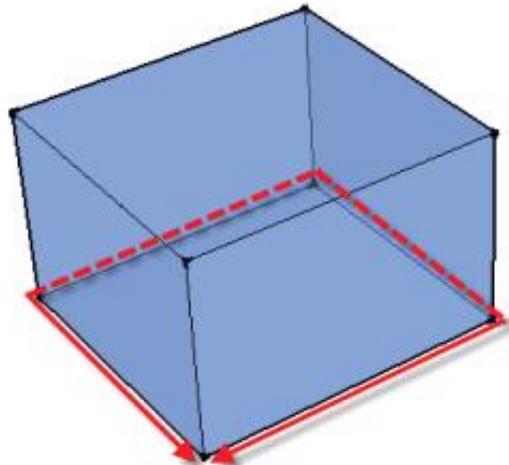
# FUNCIONALIDADES BIM

## Extração de Relatório de Quantidades

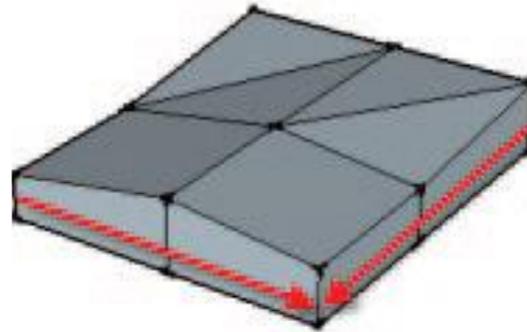
Áreas



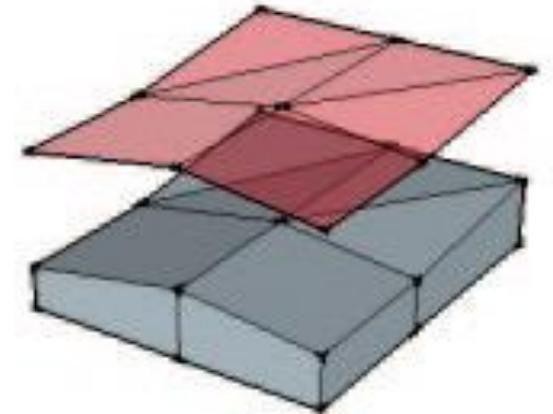
Perímetros



Perímetros de Grupos



Áreas de Superfícies Comp.



# FUNCIONALIDADES BIM

## Visualização e Análise de “Construtibilidade”



# FUNCIONALIDADES BIM

## Verificação de consistência e critérios na Modelagem:

### Identificação de falhas na modelagem



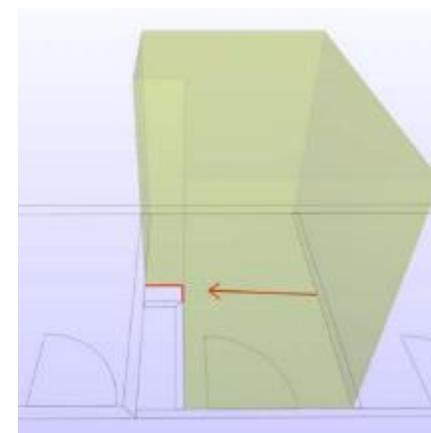
Pilares “soltos” – não suportam vigas

### Conformidade de Áreas Mínimas



Áreas coloridas não atendem critérios especificados: área mínima.

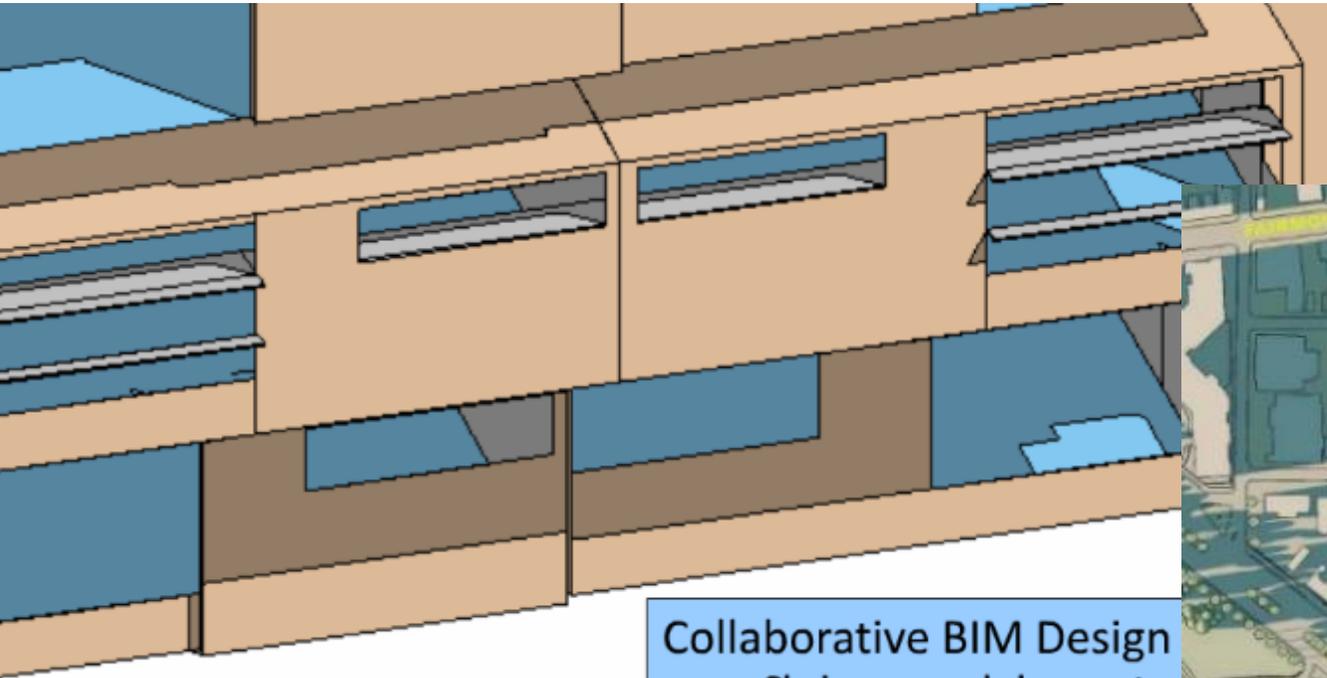
### Inconsistência Geométrica x Volumétrica



Volume, definido por paredes e elementos estruturais menor que dimensões planta.

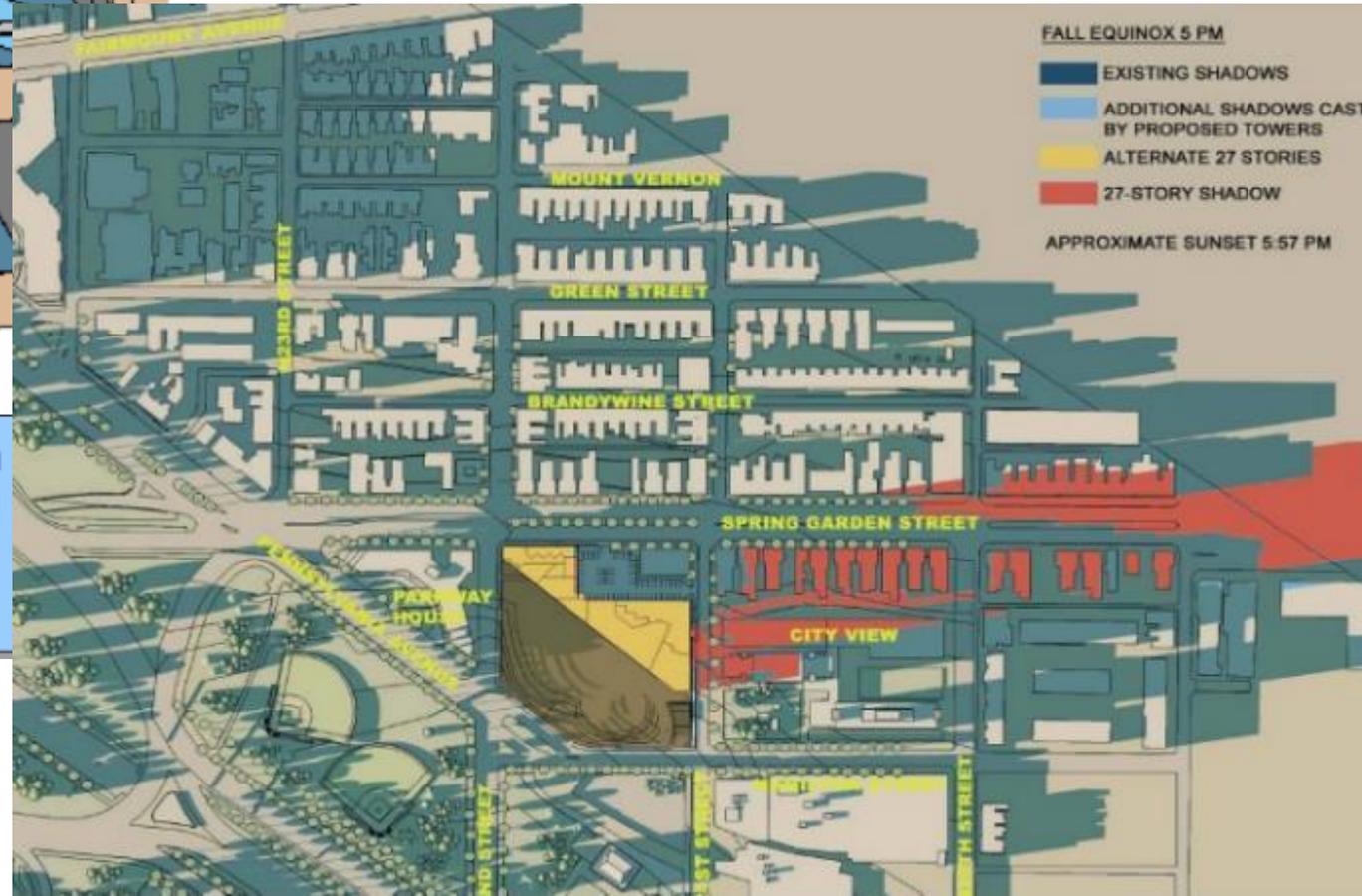
# FUNCIONALIDADES BIM

## Insolação e Sobreamento – Brises, Superfícies, Brilho e Reflexão



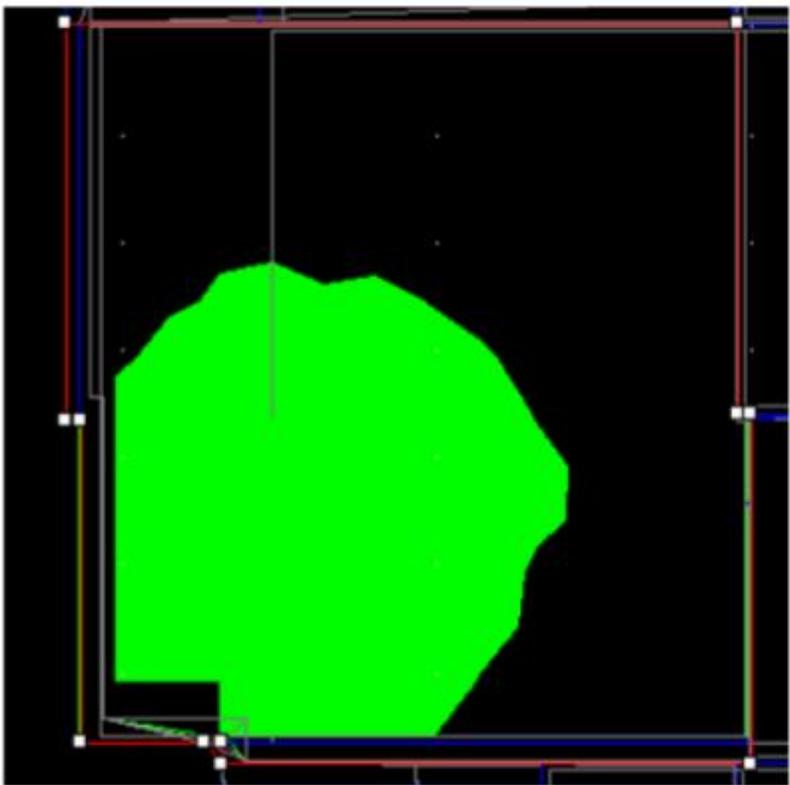
### Collaborative BIM Design

- Glazing area and placement
- Surface reflectivity
- Lightshelves
- External shading

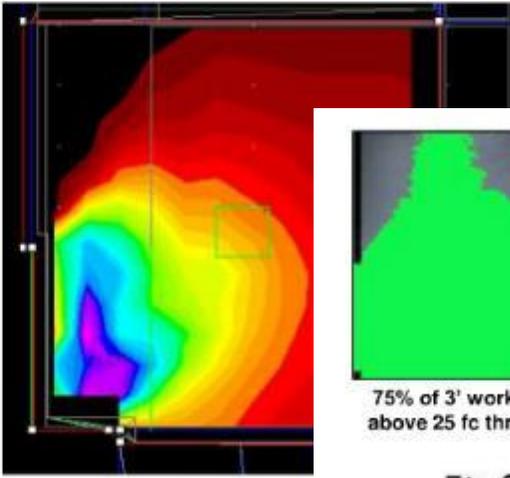


# FUNCIONALIDADES BIM

## Níveis de Iluminação – LEED EQ Credit 8.1

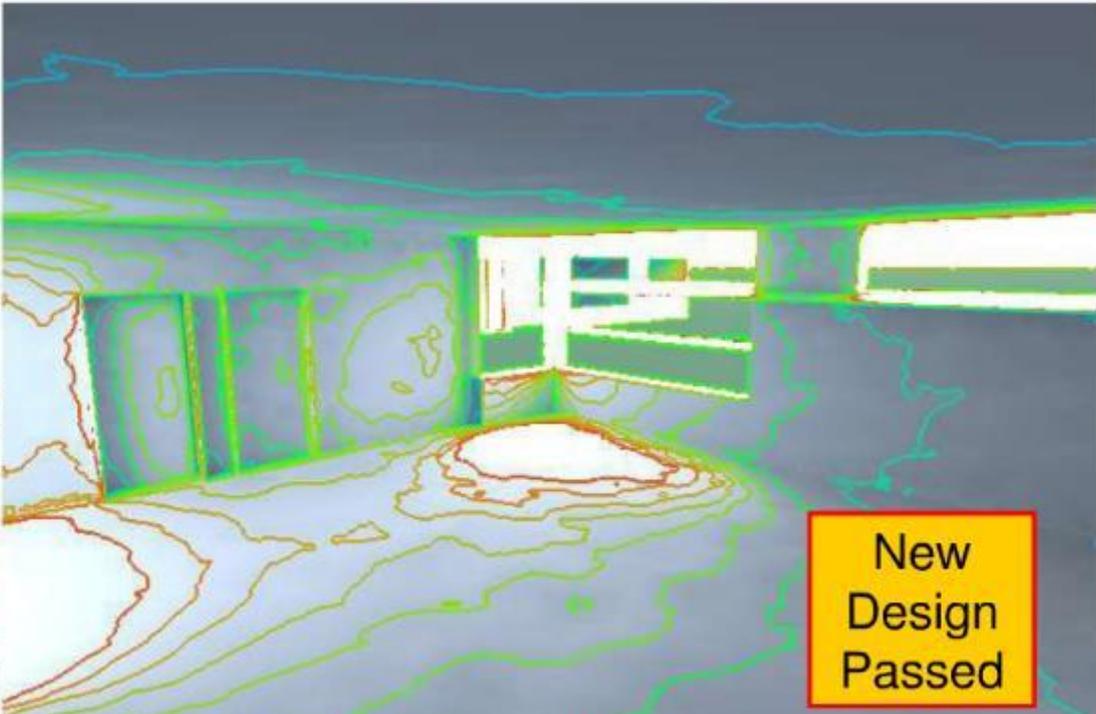


Area at 30 inches above floor level that is above the 25 fc threshold for LEED EQ Credit 8.1.  
**Required floor area for credit is 75%**



75% of 3' work plane above 25 fc threshold

- Ft\_C
- 95
  - 85
  - 75
  - 65
  - 55
  - 45
  - 35
  - 25
  - 15
  - 5



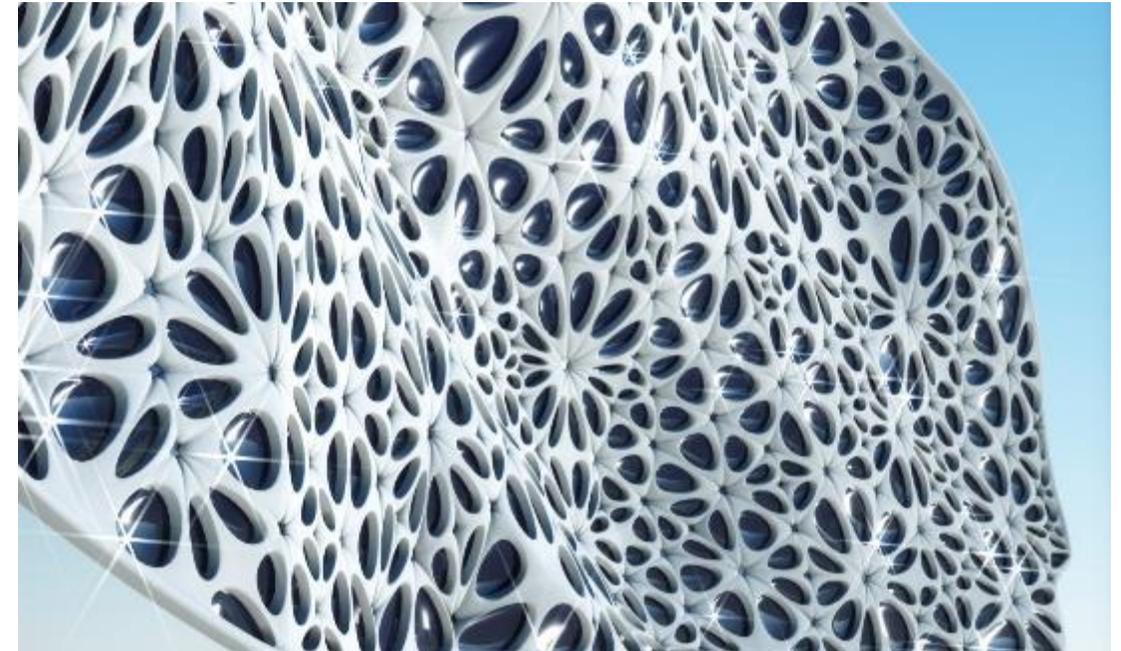
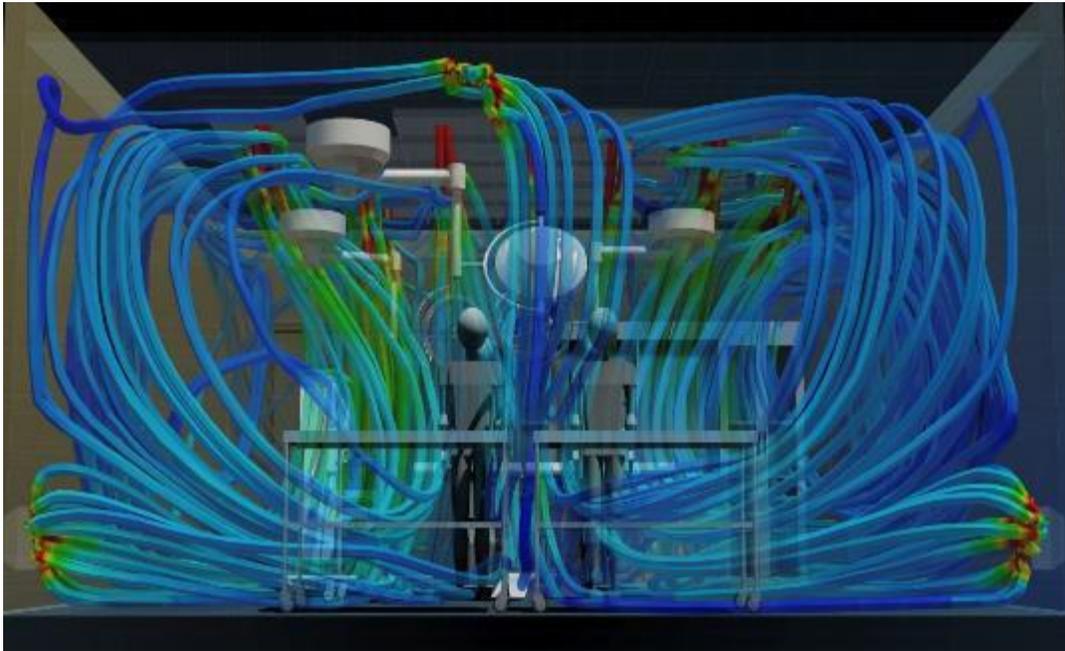
New Design Passed

# FUNCIONALIDADES BIM

Simulações digitais

e

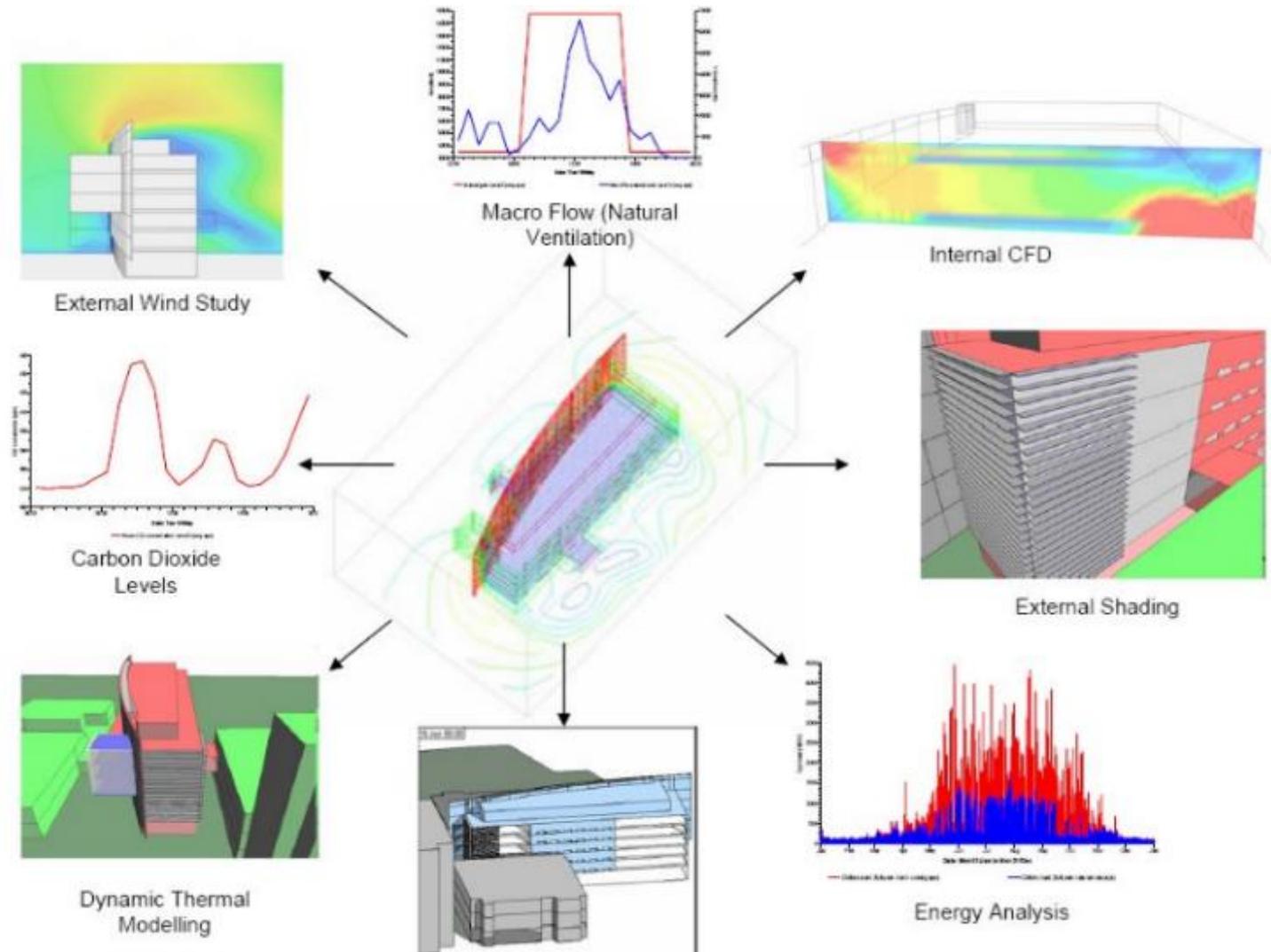
construções complexas



# FUNCIONALIDADES BIM

## Análises e Simulações

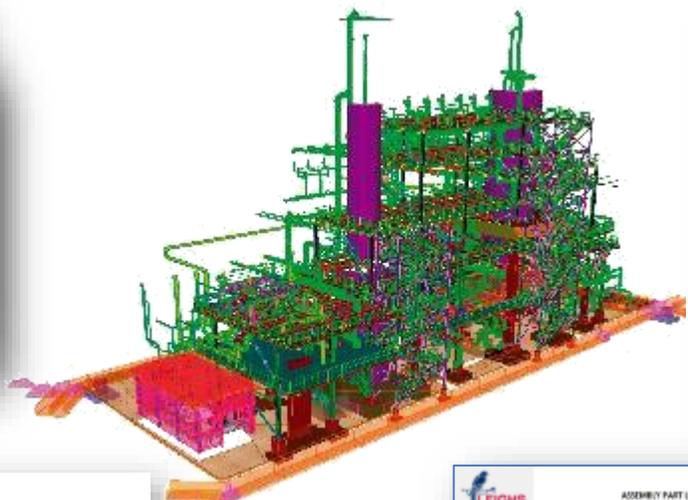
- Estudo de ventilação natural
- Níveis de CO<sub>2</sub>
- Modelagem Termodinâmica
- Insolação e Sombreamento
- Simulações de Consumo Energia



# FUNCIONALIDADES BIM

## Análises e Simulações

Material	Length	Weight
...	...	...
...	...	...



TEKLA: SEACHSIS BOK ENR6      DATE: 21.04.2019  
 Project: POLICE HEADQUARTER      Time: 15:30:03

Profile	Assembly	Phase	Weight
L396	0207	7	1818
L396	0205	7	1857
L396	0208	7	1969
L396	0204	7	1818

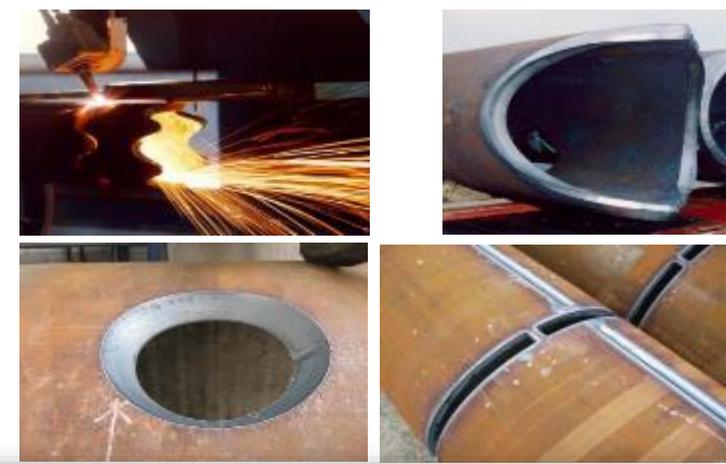
TEKLA Structures MATERIAL LIST

Profile	Material	Length	Weight
...	...	...	...
...	...	...	...

LEIGHTS PAINTS ASSEMBLY PART LIST

Profile	Material	Length	Weight
...	...	...	...
...	...	...	...

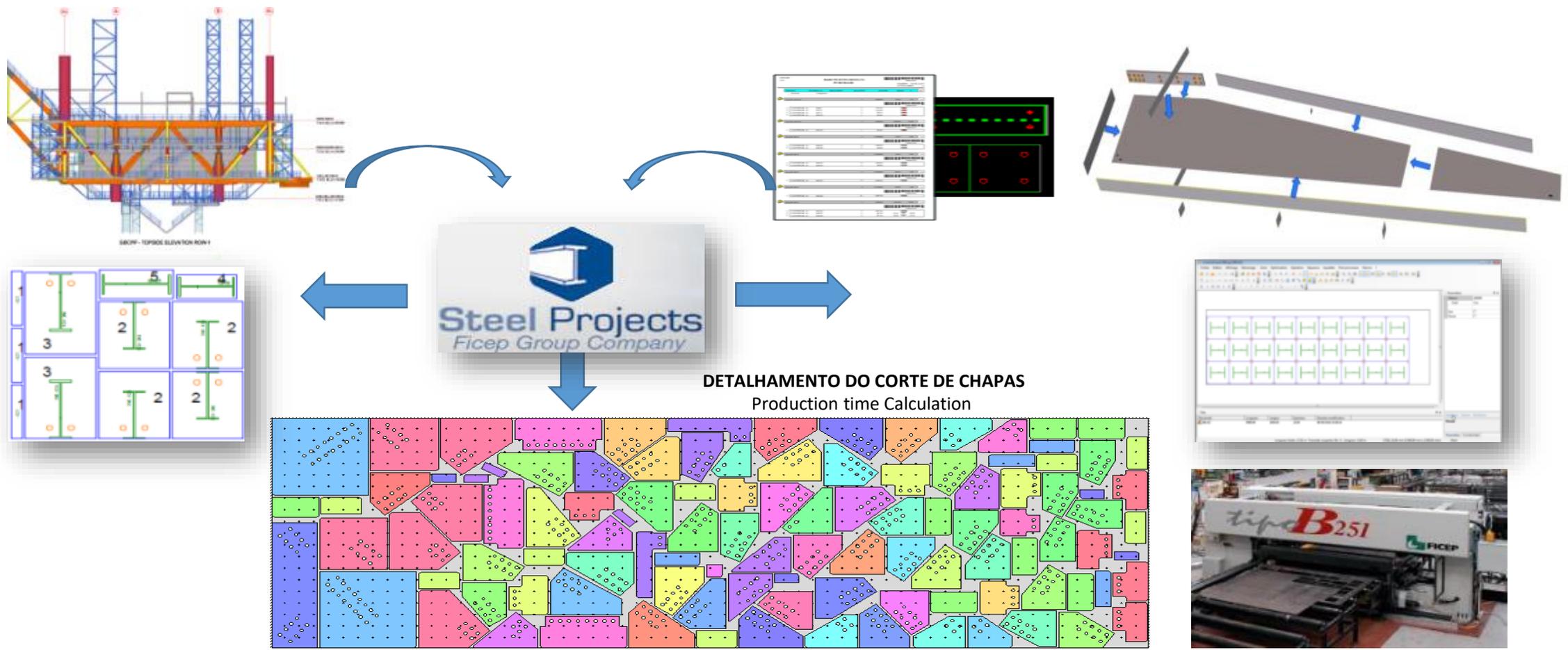
Links diretos com todas as perfiladeiras HGG e máquinas CNC



**HGG** Specialists in 3D Profiling  
 ▶ 3D profiling machines & Cutting services

# FUNCIONALIDADES BIM

## Otimização de cortes de chapas e outros materiais



do Tekla para as soluções de otimização de chapas Steel Projects

# FUNCIONALIDADES BIM

## Usos nas obras e construções

### Soluções de projeto Trimble:

Utilizando uma estação robótica total **Trimble** que permite que uma única pessoa possa verificar toda a locação e níveis de um projeto.

Trimble LM80



Robô Trimble SPS



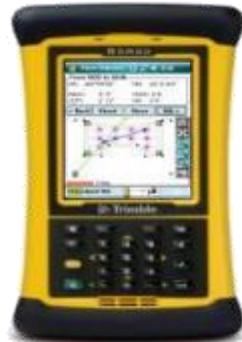
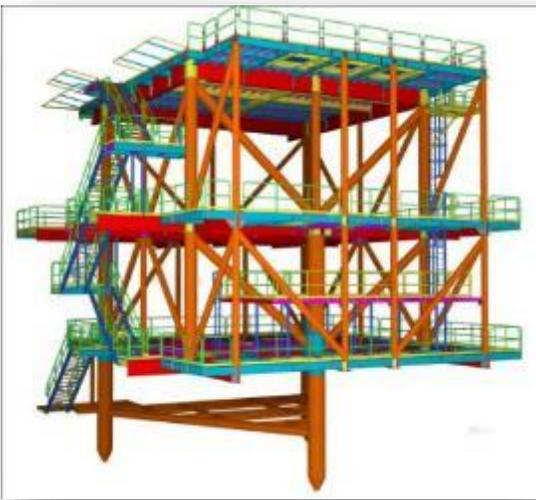
Prisma de rastreamento



Comunicação via Rádio

### Aumentando a produtividade com a modelagem de projetos

Informações **corretas**,  
fornecidas pelo **modelo**...



...diretamente utilizadas na **produção**.

## FUNCIONALIDADES BIM

O **BIM** viabiliza e oferece a  
possibilidade concreta de:

**ENSAIAR A CONSTRUÇÃO!**

ou seja, pode-se **primeiro**  
construir no **computador...**

... e somente **depois** partir para a  
**real** construção no **terreno.**

Com o **BIM** pode-se modelar o **canteiro** e todos os demais **equipamentos** e **componentes** necessários para a **execução** da construção.



# BIM

3D 

4D  t

5D  R\$

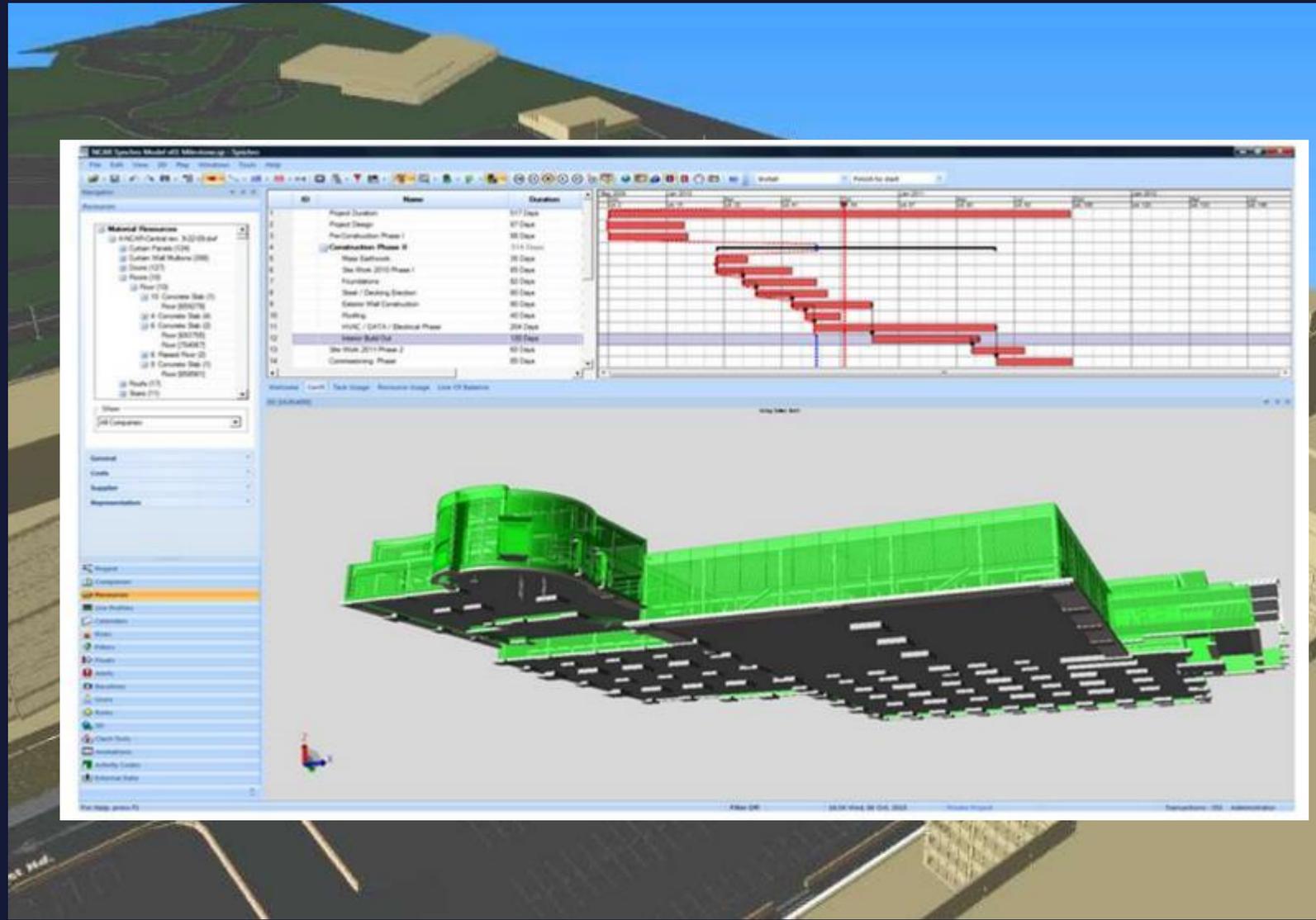
6D  Manutenção / Operação

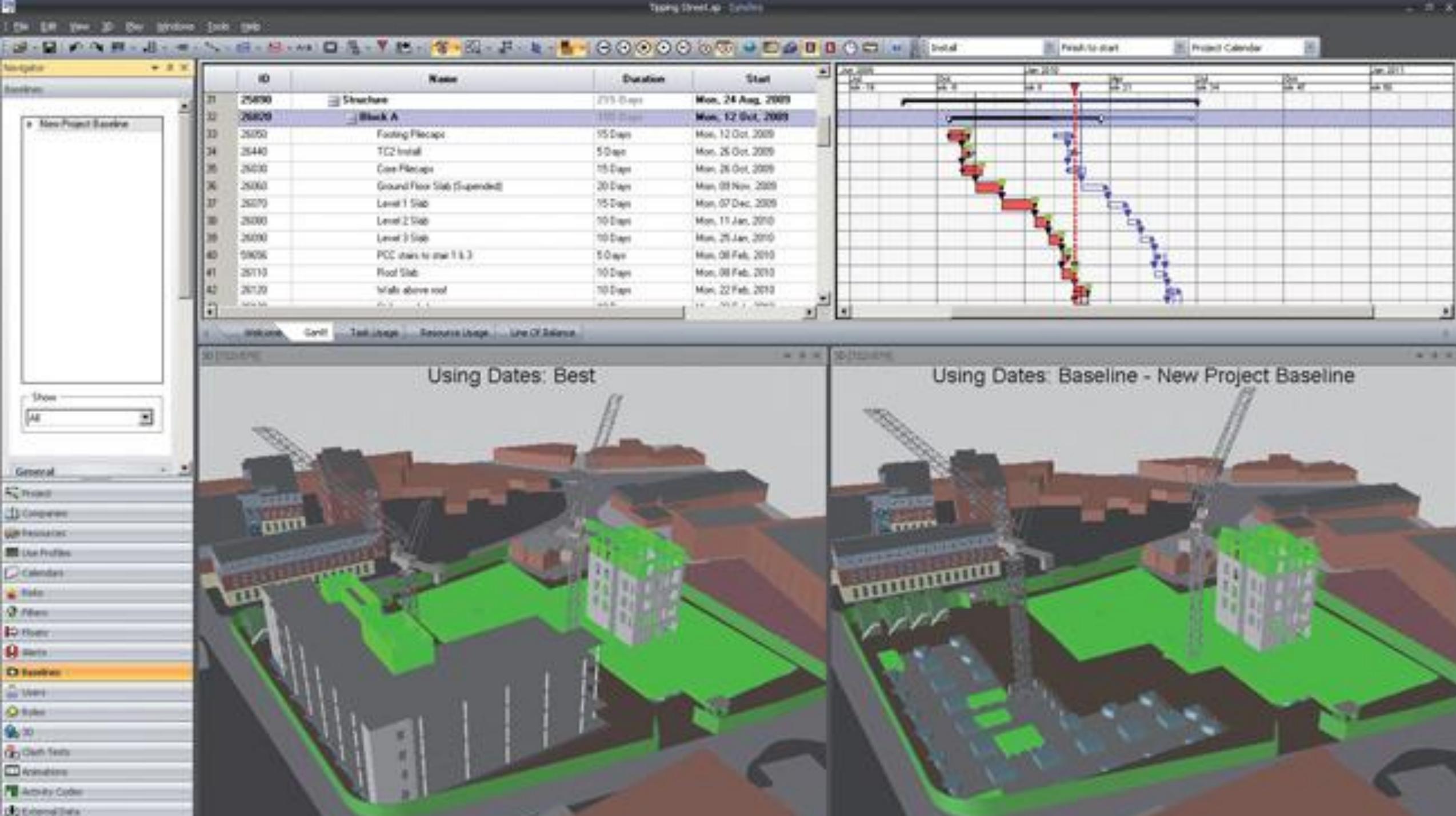
Objeto Construído

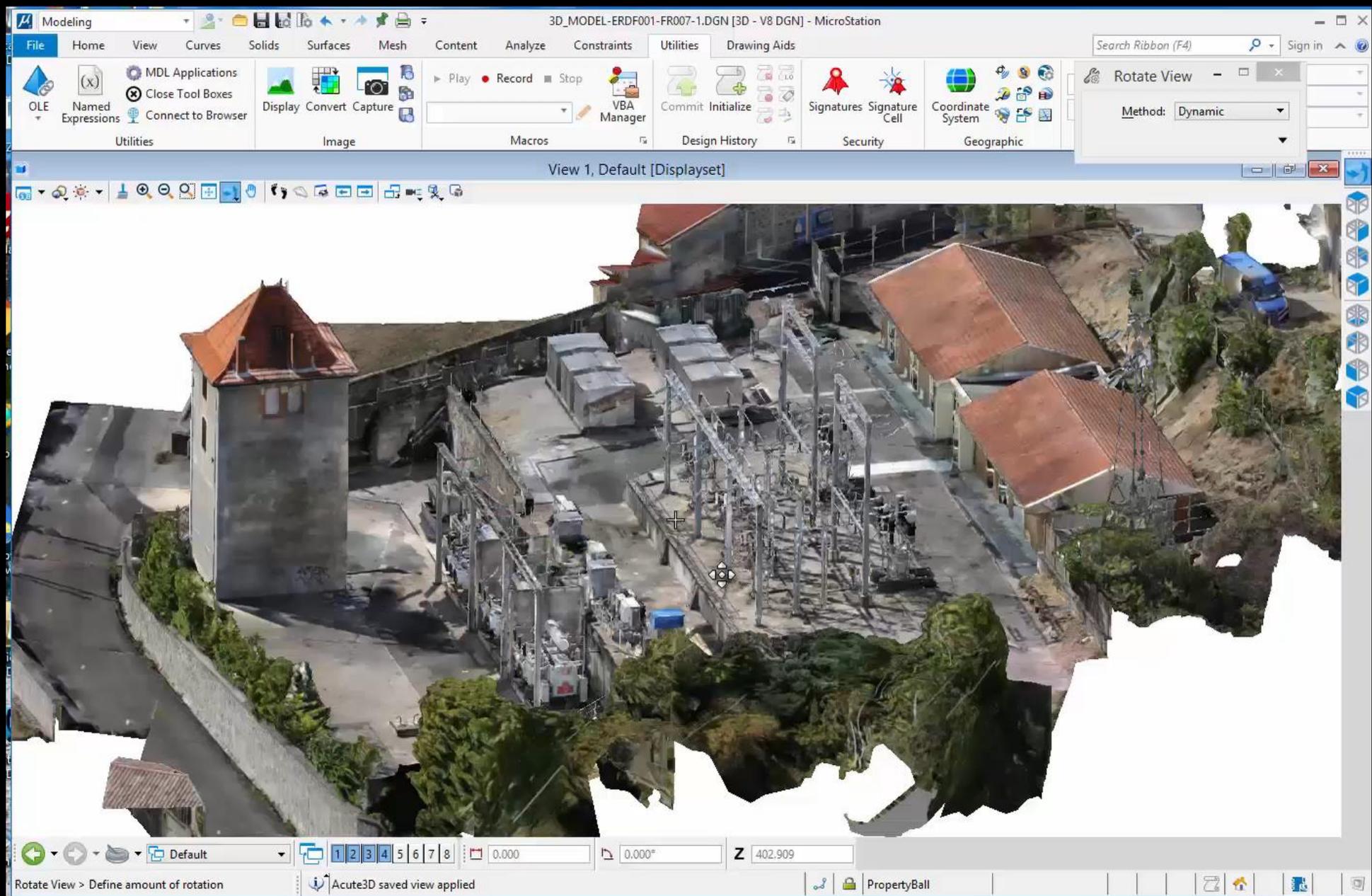


# BIM

4D  t



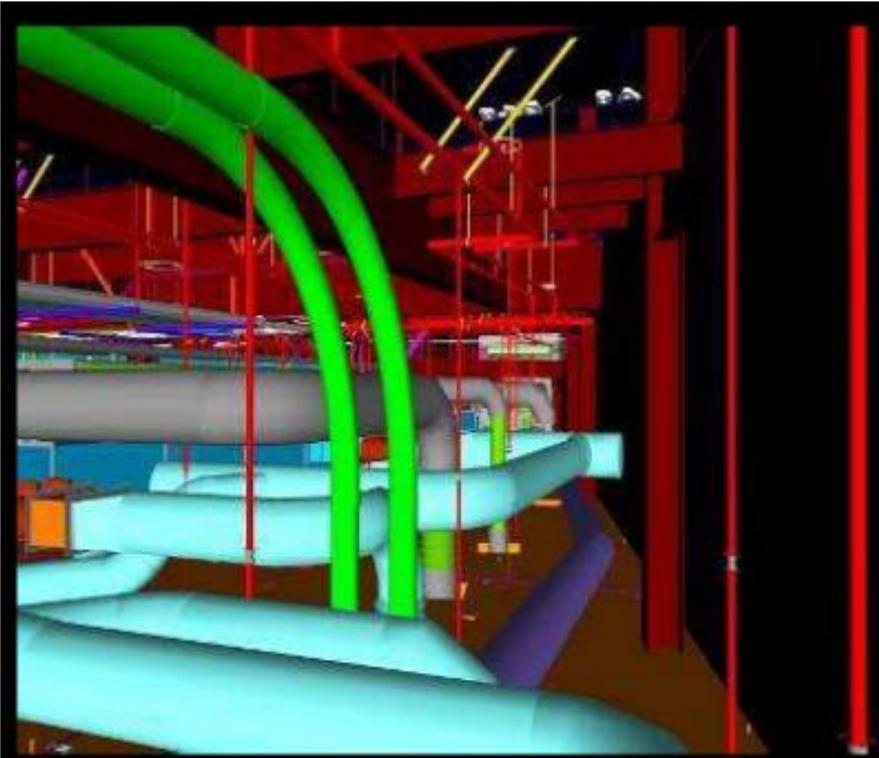




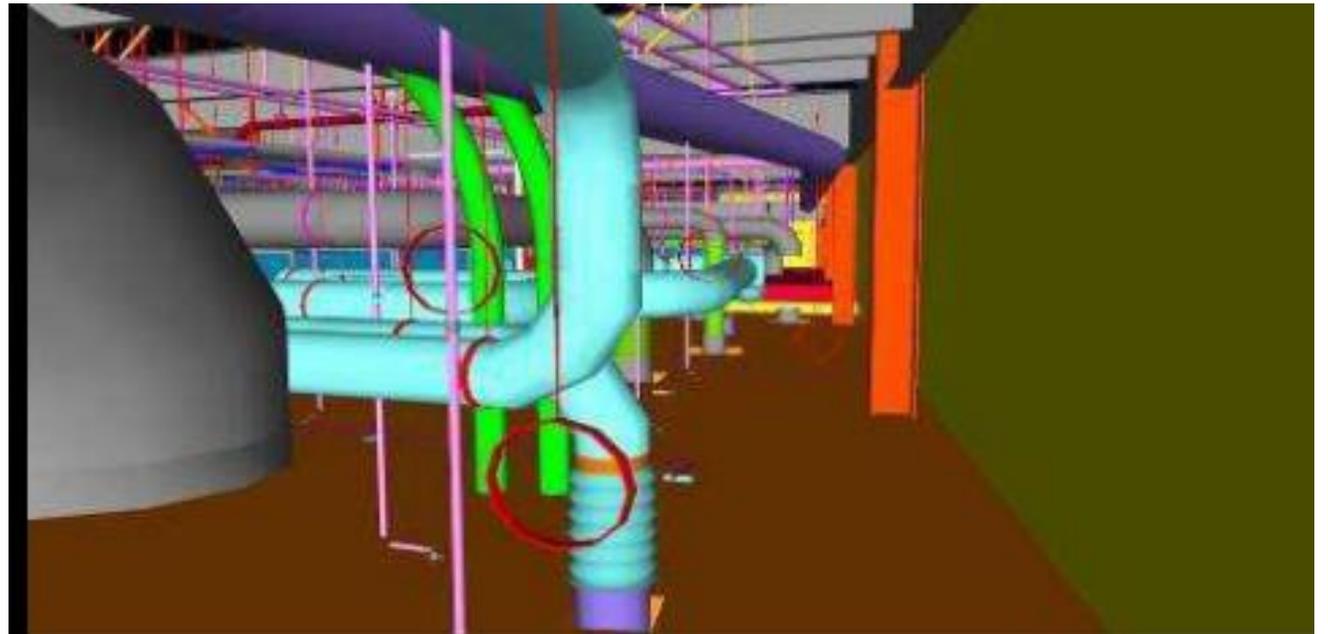
Modelagem da Realidade “*as-is*” torna a captura fácil.

# FUNCIONALIDADES BIM

Verificação das condições de **acesso** para futura **manutenção**  
Coordenação dos Projetos sob a ótica da **manutenibilidade**



**HFE** – *Human factor engineering*



# FUNCIONALIDADES BIM

Informações detalhadas para pré-fabricação de componentes:



# FUNCIONALIDADES BIM

O **BIM** induz mudanças nos canteiros de obras

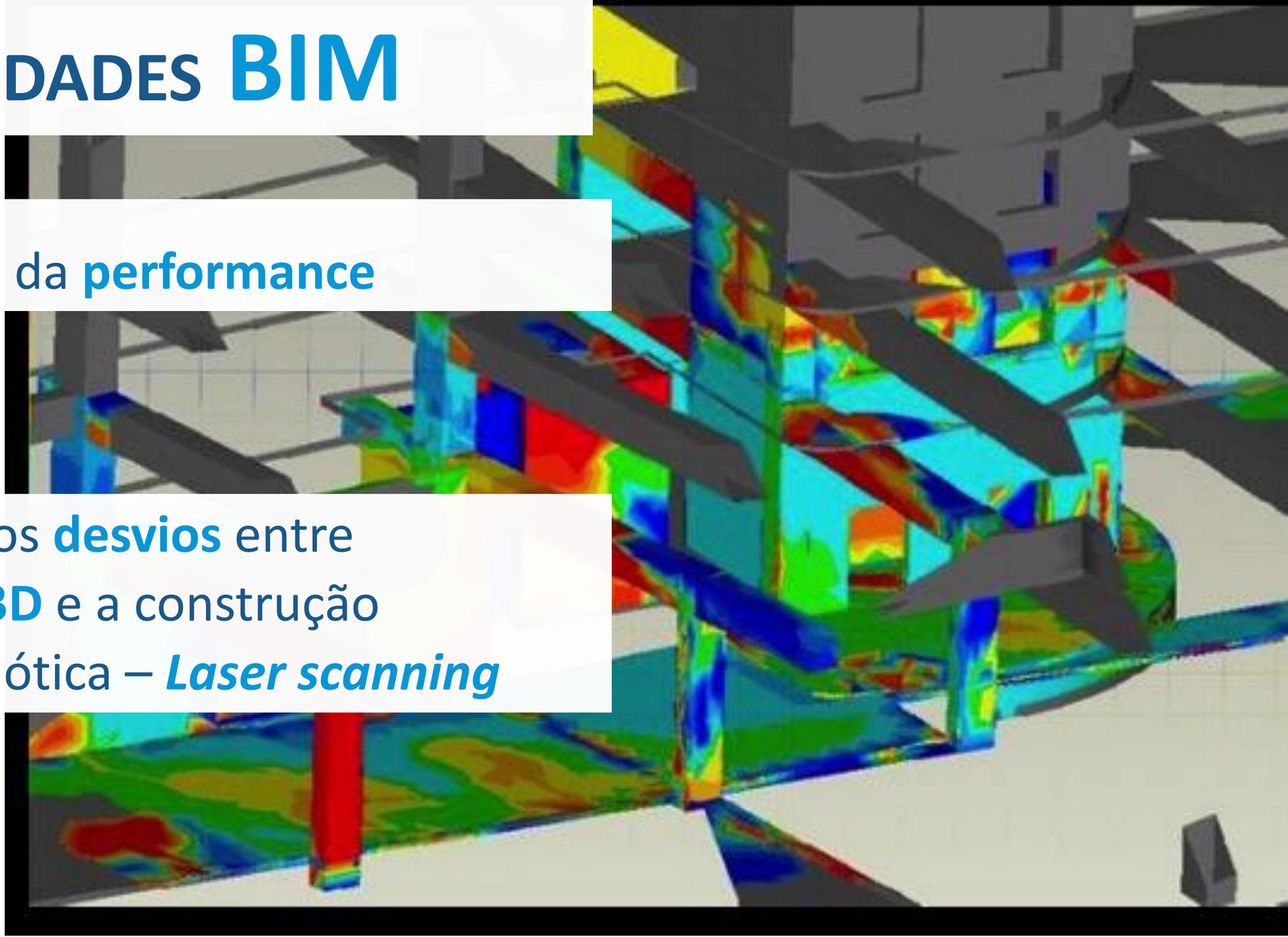
Equipamentos e recursos para a **análise dinâmica** dos modelos.



# FUNCIONALIDADES BIM

Avaliação **visual** da **performance**

Mapeamento dos **desvios** entre o **modelo BIM 3D** e a construção real, por leitura ótica – *Laser scanning*



# FUNCIONALIDADES BIM

## CAPTURA DA REALIDADE

➔ Laser Scanning

➔ Fotografias

- Cada vez mais barato
- Cada vez mais acessível
- Aplicação **rotineira** em **diversos processos**
  - ✓ antes,
  - ✓ durante e
  - ✓ após a construção



# AGENDA

APRESENTAÇÃO

PREÂMBULO

O QUE É BIM

O QUE NÃO É BIM

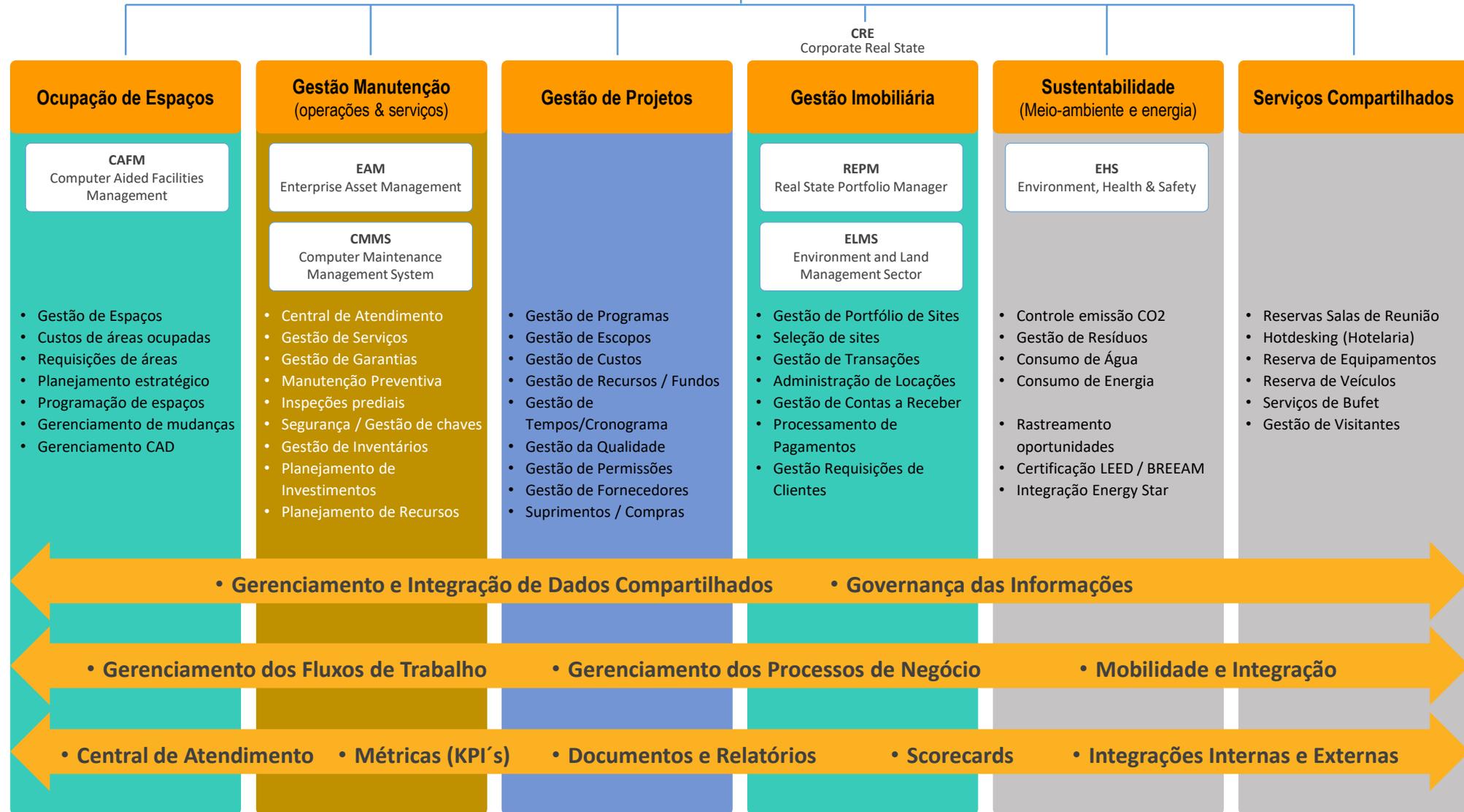
PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

IWMS - Integrated Workplace Management System

## Sistema Integrado de Gerenciamento de Ambiente de Trabalho



As vantagens são tamanhas que num futuro próximo, migrar para o BIM deixará de ser uma **opção** e passará a ser **condição compulsória** para atuar na indústria da construção civil

## RESUMINDO, EVOLUIR COM O BIM, SIGNIFICA:

### MAIOR PRECISÃO NOS PROJETOS, PORQUE:

- Viabiliza a industrialização e a pré-fabricação;
- Reduz interferências, erros e retrabalhos;
- Reduz desperdícios e geração de resíduos.

### POTENCIAL PARA O FUTURO

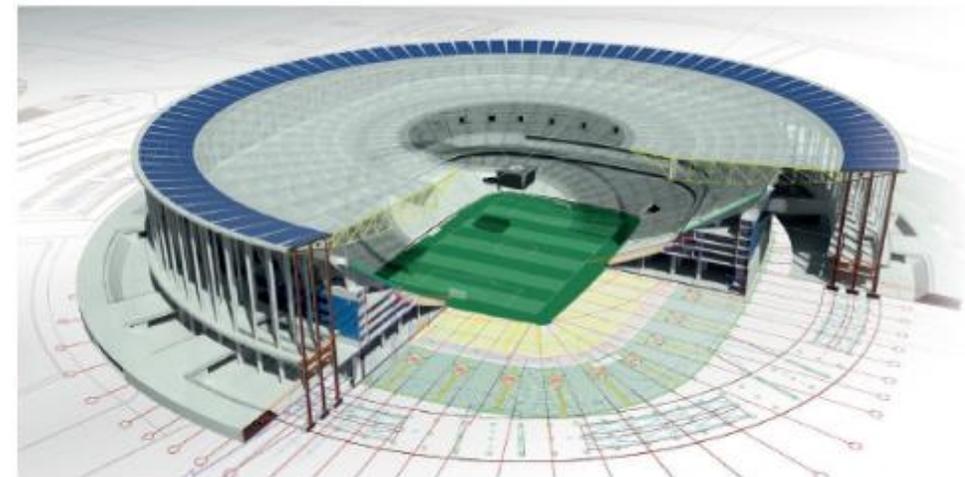
- Porque amplia as possibilidades de gerenciamento do projeto, da construção, do uso e da manutenção de edificações e instalações.

### MELHOR COMPREENSÃO E ENTENDIMENTO, PORQUE:

- Certifica que a edificação ou instalação correta está sendo criada;
- Envolve proprietário e usuários nas fases iniciais dos empreendimentos;
- Garante adequada compreensão e entendimento das premissas e requisitos.

Embora as curvas de aprendizado sejam distintas para cada empresa e organização, é importante reforçar que algumas empresas brasileiras já possuem usos bastante avançados da tecnologia BIM:

- Modelagens BIM executadas por terceiros, seguindo diretrizes definidas por incorporadoras (contratantes);
- Sistemas de orçamentos e planejamento integrados com modelos BIM;
- Sistemas de compras e emissão de ordens de serviços integrados com modelos BIM;
- Medição e controle de serviços realizados por empreiteiros;
- Uso de tablets nos canteiros de obras, para extrair informações de modelos BIM e realizar processos de gerenciamento e controle de atividades;
- Integrações de soluções BIM com sistemas ERP (Oracle, SAP, etc.), dentre outras.



Estádio Mané Garrincha (Brasília-DF) Imagem cedida por Autodesk

## CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1010	Modelagem Arquitetônica
1020	Modelagem de Sistemas Audiovisuais
<b>1030</b>	<b>Modelagem de Barreiras</b>
1040	Modelagem de Alvenarias
<b>1050</b>	<b>Modelagem de Estruturas de Concreto</b>
1060	Modelagem de Conservação Histórica
1070	Modelagem de Decoração (esculturas, aço, gesso, fontes, etc.)
1080	Modelagem de Sistemas de Exibição
<b>1090</b>	<b>Modelagem de Sistemas de Drenagem</b>
1100	Modelagem de Sistemas de Dutos
1110	Modelagem de Estruturas Extra-terrestres
1120	Modelagem de Sistemas de Fachadas
1130	Modelagem de Sistemas de Combate e Prevenção de Incêndios
1140	Modelagem de Interiores (mobiliário, decoração, equipamentos, etc.)
1150	Modelagem de Sistemas de Fluxo (chaminés, exaustões, etc.)
1160	Modelagens Judiciais e Forenses (investigações criminais, cenas de crimes, etc.)
<b>1170</b>	<b>Modelagem de Fundações</b>
1180	Modelagem de Sistemas de Combustíveis
1190	Modelagem de Sistemas AVAC
1200	Modelagem de Sistemas Hidráulicos
1210	Modelagem de Sistemas de Comunicação e Informação
1220	Modelagem de Sistemas de Infraestrutura (sist. subterrâneos, sist. suprimentos, etc.)
1230	Modelagem de Sistemas de Irrigação

## CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1240	Modelagem de Paisagismo
1250	Modelagem de Sistemas de Iluminação
1260	Modelagem de Estruturas Marítimas
1270	Modelagem de Alvenarias Estruturais
1280	Modelagem de Sistemas Medicinais
1290	Modelagem de Unidades Modulares
1300	Modelagem de Sistemas Nucleares
1310	Modelagem de Sistemas Paramétricos (baseados em algoritmos)
1320	Modelagem de Sistemas de Geração de Energia
1330	Modelagem de Sistemas de Refrigeração
<b>1340</b>	<b>Modelagem de Renovações</b>
1350	Modelagem de Sistemas Sanitários
1360	Modelagem de Sistemas de Segurança
<b>1370</b>	<b>Modelagem de Sistemas de Sinalização</b>
1380	Modelagem de Sistemas de Alerta
1390	Modelagem de Sistemas de Inspeção Espacial (zonas, alturas, vãos, etc.)
1400	Modelagem de Sistemas Estruturais <i>Steel Framing</i>
1410	Modelagem de Espaços subterrâneos
1420	Modelagem de Estruturas Temporárias (escoramentos, acessos, etc.)
1430	Modelagem de Estruturas de Tecidos Tensionados
1440	Modelagem Topográfica (geológica, geotécnica, de escavações, etc.)
1450	Modelagem de Estruturas de Madeira
1460	Modelagem de Tráfego
1470	Modelagem de Sistemas de Transporte

# CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1480	Modelagem de Sistemas Subaquáticos
1490	Modelagem Urbana
1500	Modelagem de Sistemas de Circulação Vertical (elevadores, escadas, etc.)
1510	Modelagem de Sistemas de Disposição de Lixo e Resíduos
1500	Modelagem de Sistemas Estruturais <i>Wood Framing</i>

## CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS

CÓDIGO	F A S E	USO DO MODELO BIM
2010	<b>CAPTURA e REPRESENTAÇÃO da REALIDADE</b>	<b>Documentação 2D</b>
2020		<b>Detalhamento 3D</b>
2030		<b>Representação 'as-built'</b>
2040		<i>Generative Design</i>
2050		Scaneamento a laser
2060		Fotogrametria
2070		Documentação de Registros
2080		Registros de Inspeções
2090		Comunicação Visual
3010	<b>PLANEJAMENTO e PROJETO</b>	Conceituação
<b>3020</b>		<b>Planejamento da Construção</b>
<b>3030</b>		<b>Planejamento de Demolições</b>
<b>3040</b>		<b>Desenvolvimento de Projeto Autoral</b>
3050		Planejamento contra Desastres
3060		Análise de Processo Enxuto de Construção ( <i>Lean</i> )
3070		Planejamento de Içamentos
3080		Planejamento da Operação
3090		Especificações e Suprimentos
3100		Programação de Espaços
3110		Planejamento Urbano
3120		Análises de Valor

## CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS

CÓDIGO	F A S E	USO DO MODELO BIM
4010	<b>QUANTIFICAÇÃO e SIMULAÇÕES</b>	Análise de Acessibilidade
4020		Análise Acústica
4030		Simulações e Realidade Aumentada
<b>4040</b>		<b>Detecção de Interferências</b>
<b>4050</b>		<b>Verificação de Normas Técnicas e Validações</b>
4060		Análise de Construtibilidade
4065		Análise da Operação da Construção
<b>4070</b>		<b>Estimativa de Custos</b>
4080		Ingresso e Saída
4090		Utilização de Energia (reuso de energia)
4100		Análise de Elementos Finitos
4110		Simulação de Fogo e Fumaça
4120		Análise de Iluminação
<b>4130</b>		<b>Extração de Quantidades</b>
4140		Análise de Refletividade
4150		Avaliação de Perigos e Riscos
4160		Análise de Segurança do Trabalho
4170		Análise de Segurança Patrimonial
4180		Análise do Local da Construção
4190		Análise Solar
4200		Análise Espacial
<b>4210</b>		<b>Análise Estrutural</b>
4220		Análise de Sustentabilidade
4230		Análise Térmica
4240		Simulação de Realidade Virtual
4250		Avaliação do Ciclo de Vida
4260	Estudos de Esforços causados pelo Vento	

## CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS

CÓDIGO	F A S E	USO DO MODELO BIM
5010	<b>CONSTRUÇÃO e FABRICAÇÃO</b>	Impressão 3D
5020		Pré-fabricação de Módulos Arquitetônicos
5030		Pré-fabricação de Formas
5040		Pré-moldados de Concreto
5050		Logística da Construção
5055		Gerenciamento da Resíduos da Construção
5060		Pré-fabricação de Montagens Mecânicas
5070		Conformação de Placas Metálicas
5080		Configurações do Canteiro
6010		<b>OPERAÇÃO e MANUTENÇÃO</b>
6020	Aquisição de Ativos	
6030	Rastreamento de Ativos	
6040	Inspeção da Construção	
6050	Comissionamento	
6060	Gerenciamento de Relocações	
6070	Gerenciamento de Espaços	
7010	<b>MONITORAMENTO e CONTROLE</b>	Automação de Edificação e Instalações
7020		BIM no Campo
7030		Monitoramento de Desempenho
7040		Monitoramento de Uso em Tempo Real
7050		Monitoramento de Desempenho Estrutural

## CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS

CÓDIGO	F A S E	USO DO MODELO BIM
8010	<b>INTEGRAÇÕES e EXTENSÕES</b>	Integração BIM com Sistemas de Especificações
8020		Integração BIM com ERPs
8030		Integração BIM c/ Sistemas de Gestão de Manutenção
8040		Integração BIM com Sistemas GIS
8050		Integração BIM com Internet das Coisas (IoT)
8060		Integração BIM c/ Sist. de Gerenciamento Industrial
8070		Integração BIM com Serviços Baseados na Internet

# AGENDA

PREÂMBULO

O QUE É BIM E O QUE NÃO É BIM

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES BIM

CICLO DE VIDA DOS EMPREENDIMENTOS

**BIM NO MUNDO E NO BRASIL**

A AGENDA BIM NO GOVERNO FEDERAL

CONSIDERAÇÕES FINAIS

# SEGMENTAÇÃO

BIM é abrangente demais.

É preciso **'delimitar'** e **escolher, definir os segmentos** que serão abordados:

			
EDIFICAÇÕES	INFRAESTRUTURA	INDÚSTRIAS	UTILIDADES

Embora existam alguns pontos e aspectos comuns, os **conteúdos BIM** são **diferentes** para os correspondentes **segmentos**.

# SEGMENTAÇÃO



Até para **controlar** e **publicar** (comunicar) a **evolução** dos trabalhos é preciso **segmentar**

Também é preciso considerar que o nível de **disponibilidade** e **maturidade** das **informações** sobre **BIM** para **Edificações** é **bem maior** do que as informações e **referências** sobre **BIM** para **Infraestrutura** (pioneirismo)

# EDIFICAÇÕES

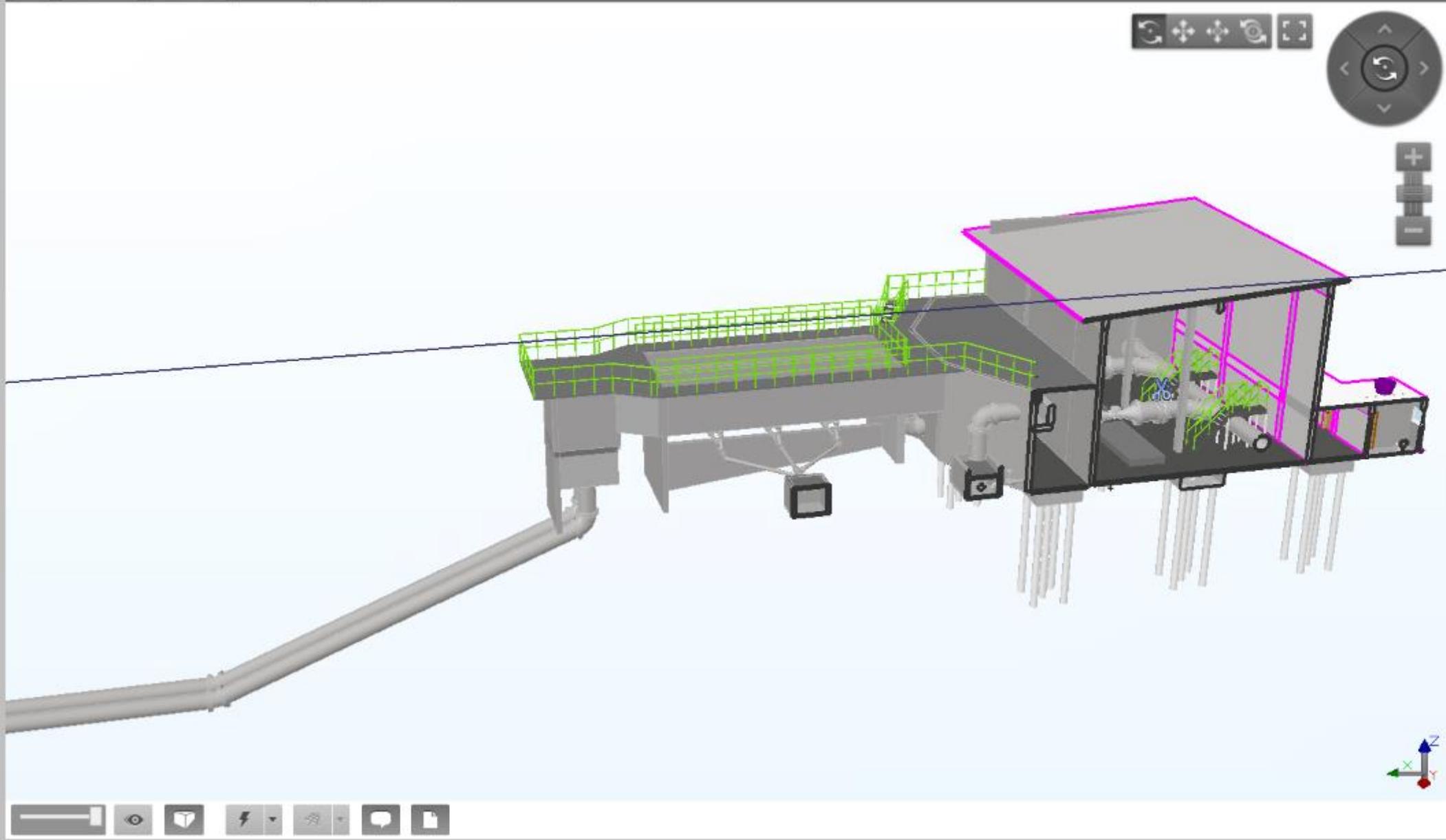
#	SEGMENTO	USO / FUNÇÃO	TIPO
1	EDIFICAÇÕES	ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA	
		EDIFÍCIOS EDUCACIONAIS	
		ADMINISTRAÇÃO E PODER PÚBLICO	
		CULTURAIS	
		RECREATIVOS	
		HABITACIONAIS	
		INSTALAÇÕES COMERCIAIS E DE VAREJO	
		INSTALAÇÕES HOSPITALARES E DE SAÚDE	
		EDIFICAÇÕES PARA HOSPEDAGEM E HOTELARIA	
		ESCRITÓRIOS	
		INSTALAÇÕES DE PESQUISA	
		INDÚSTRIAS E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO	
		INSTALAÇÕES DE MANUTENÇÃO E REPAROS	
		INSTALAÇÕES DE ARMAZENAMENTO	

# INFRAESTRUTURA

#	Segmento	1 NIVEL	2 NIVEL	3 NIVEL
2	INFRAESTRUTURA	SISTEMAS SANEAMENTO BÁSICO	ÁGUA	Coleta de Água
				Tratamento de Água Coletada
				Distribuição de Água Potável
				Elevação
		ESGOTO	Coleta de Esgoto	
			Tratamento de Esgoto	
			Drenagem Superficial	
		DRENAGEM	Drenagem Subterrânea	
		SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO	RESÍDUOS SÓLIDOS	
			FIBRA ÓTICA	
			TELEFONIA	
			LÓGICA	
		SISTEMAS DE ENERGIA	Geração de Energia Termoelétrica	Solar/Nuclear
			Geração de Energia Hidrelétrica	
			Geração de Energia Fotovoltaica	
			Geração por outras fontes de Energia	
			Geração de Energia Aerogerador (Eólica)	
			Transmissão	Subestação
		Distribuição de Energia		
		SISTEMAS DE TRANSPORTE	Rodoviário	Rodovia
				Praça de pedágio
				Centro de Controle Operacional
				Edificação de pesagem e fiscalização
				Edificação de apoio ao usuário
				Ciclovias
				BRT
				Terminal de cargas
Terminal de passageiros				
Corredor de ônibus				
Viário Urbano				
Aquaviário	Porto Marítimo			
	Hidrovia			
	Eclusa			
Terminal Fluvial				
Por trilho	Estação			
	Subestação			
	Via Permanente			
Switch				
Aeroespacial	Pista de Pouso			
	Pista de taxiamento			
	Pátio de Aeronaves			
	Terminal de Passageiros			
	Terminal de Cargas			
	Unidade de navegação aérea			
Hangar				
Edificações de Apoio				
Por Cabo				
Outros				



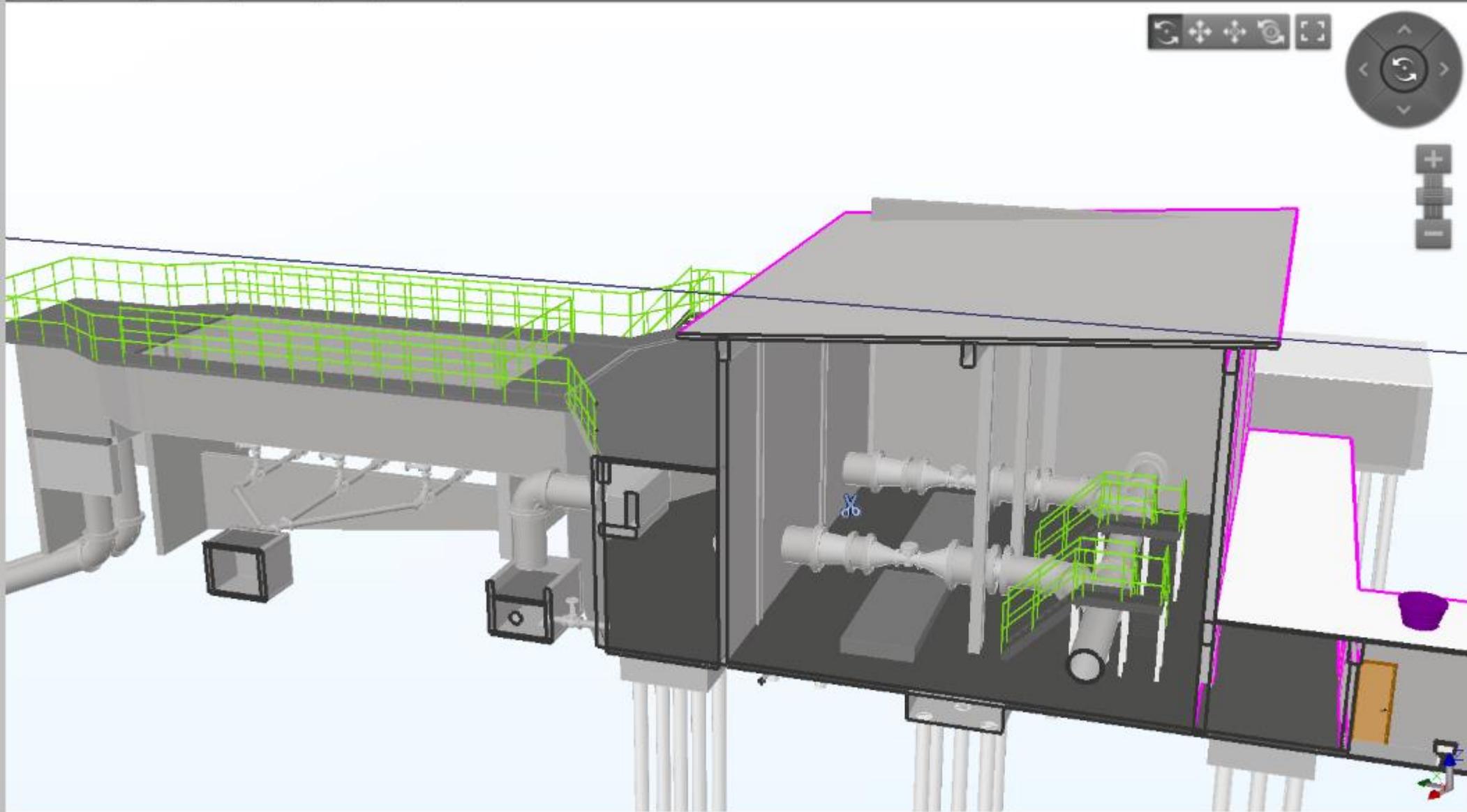




Object Name	Author Name	Visibility
▶ Beam (25)		<input type="checkbox"/>
▶ Building (1)		<input type="checkbox"/>
▶ BuildingElem...		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ BuildingStorey		<input type="checkbox"/>
▶ Column (44)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Covering (158)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Door (4)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ FlowController		<input type="checkbox"/>
▶ FlowFitting (13)		<input type="checkbox"/>
▶ FlowSegment (:		<input type="checkbox"/>
▶ FlowTerminal (:		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Member (24)		<input type="checkbox"/>
▶ Project (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Railing (14)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Roof (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Site (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Slab (104)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Stair (3)		<input type="checkbox"/>
▶ StairFlight (6)		<input type="checkbox"/>
▶ System (37)		<input type="checkbox"/>



View Markup



Navigation controls including a directional pad (up, down, left, right) and zoom in/out buttons (+, -). There are also icons for rotation and a full-screen view button.

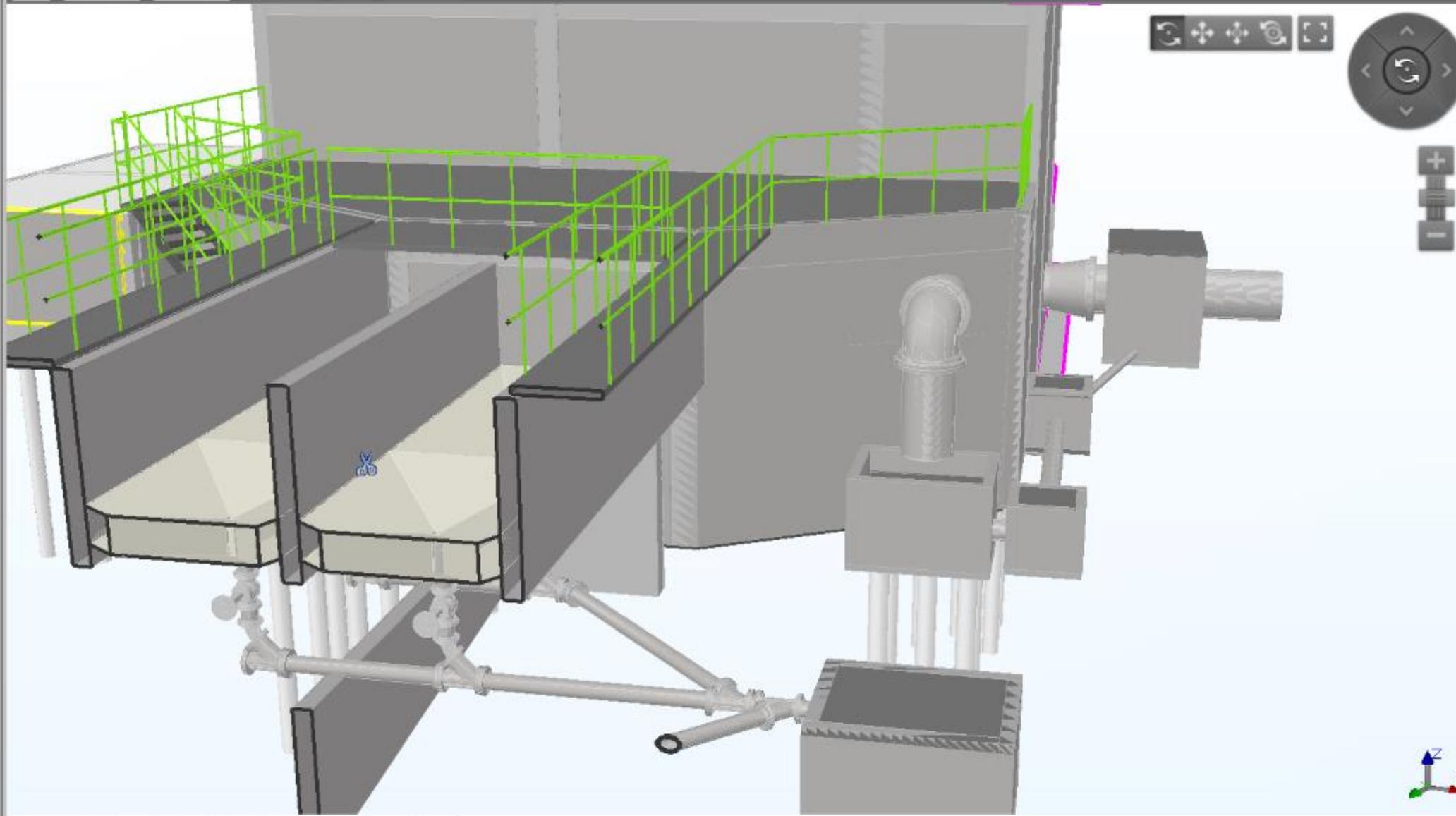
Objects Notes Conflicts

Object Name x Author Name x

- ▶ Beam (25)
- ▶ Building (1)
- ▶ BuildingElem...
- ▶ BuildingStorey
- ▶ Column (44)
- ▶ Covering (158)
- ▶ Door (4)
- ▶ FlowController
- ▶ FlowFitting (13)
- ▶ FlowSegment (:
- ▶ FlowTerminal (:
- ▶ Member (24)
- ▶ Project (1)
- ▶ Railing (14)
- ▶ Roof (1)
- ▶ Site (1)
- ▶ Slab (104)
- ▶ Stair (3)
- ▶ StairFlight (6)
- ▶ System (37)

Bottom toolbar with icons for view, help, and other functions.

View Markup



Navigation controls including a directional pad (up, down, left, right) and zoom in/out buttons (+, -).

Object Name	Author Name	Visibility
▶ Beam (25)		<input type="checkbox"/>
▶ Building (1)		<input type="checkbox"/>
▶ BuildingElem...		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ BuildingStorey		<input type="checkbox"/>
▶ Column (44)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Covering (158)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Door (4)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ FlowController		<input type="checkbox"/>
▶ FlowFitting (13)		<input type="checkbox"/>
▶ FlowSegment (!		<input type="checkbox"/>
▶ FlowTerminal (;		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Member (24)		<input type="checkbox"/>
▶ Project (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Railing (14)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Roof (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Site (1)		<input type="checkbox"/>
▶ Slab (104)		<input checked="" type="checkbox"/>
▶ Stair (3)		<input type="checkbox"/>
▶ StairFlight (6)		<input type="checkbox"/>
▶ System (37)		<input type="checkbox"/>

# Por que classificar informações?

- Organizar conteúdos
- Viabilizar a modelagem de fluxos de trabalho e processos
- Para viabilizar comparações
- Facilitar análises
- Suportar tomadas de decisões
- Imprescindível para o desenvolvimento de softwares
- A separação e a organização de informações em classes, facilita e viabiliza a sua reutilização para diferentes propósitos e essa é a base da proposta de valor e da economia apresentada pelos processos BIM

# O que oferecerá a NBR-15965?

**INFORMAÇÕES** (termos, palavras) **PADRONIZADAS**

de **COMPREENSÃO INEQUÍVOCA**

em bom **PORTUGUÊS**

refletindo as **PRÁTICAS** construtivas do **BRASIL**

**CODIFICADAS**, para que sejam entendidas também por **COMPUTADORES** (SW)

organizadas e divididas em **15 TABELAS** de conteúdos

**CLASSES DE CONTEÚDOS** cuidadosamente **CONCEITUADAS** (definidas),

de tal forma que, **COMBINANDO** as **PALAVRAS** dessas TABELAS

seja possível **CLASSIFICAR TUDO** e **QUALQUER COISA**,

da **INDÚSTRIA** da **CONSTRUÇÃO CIVIL**

abrangendo todo o **CICLO DE VIDA** dos empreendimentos,

Incluindo **INFRAESTRUTURA**, e **CONSTRUÇÕES ESPECÍFICAS** (mineração, óleo & gás, etc.).

# Exemplo → informações sobre uma janela de alumínio:



**21 RECURSOS**  
O quê?  
21 - ELEMENTOS  
**NBR-15965**  
**3E**

**23 RECURSOS**  
Composto de quê?  
23 - PRODUTOS  
**NBR-15965**  
**2C**

**22 RESULTADOS**  
Em quais etapas da obra?  
22 - RESULTADOS DE ETAPAS DE TRABALHO  
**NBR-15965**  
**3R**  
• Utilizada no Stand de Vendas (temporário)  
• Incorporada na Edificação (uso definitivo)

**31 PROCESSO**  
Estágios do Empreendimento?  
31-10 00 00  
31-10 31 00  
31-10 45 00  
31-20 00 00  
31-20 10 00  
31-20 20 00  
31-25 00 00  
31-30 00 00  
31-40 00 00  
31-50 00 00  
**NBR-15965**  
**1F**

**32 PROCESSO**  
Fase do Ciclo de Vida?  
32 - SERVIÇOS  
**NBR-15965**  
**1S**

**33 RECURSOS**  
Interessa a quem?  
33 - DISCIPLINAS  
**NBR-15965**  
**1D**

**34 RECURSOS**  
Papéis Organizacionais  
34 - PAPÉIS ORGANIZACIONAIS  
**NBR-15965**  
**2N**

**11 RESULTADOS**  
Para instalar onde?  
11 - ELEMENTOS  
**NBR-15965**  
**4U**

**12 RESULTADOS**  
(tipo de Edificação)  
**NBR-15965**  
**4V**

**13 RESULTADOS**  
Para instalar onde?  
13 - AMBIENTES  
**NBR-15965**  
**4A**

**14 RESULTADOS**  
(tipo de Ambiente)  
**NBR-15965**  
**4B**

**49 ADJETIVOS ou ADVÉRBIOS**  
Propriedades  
49 - PROPRIEDADES  
**NBR-15965**  
**OP**

**41 RECURSOS**  
Materiais  
41 - MATERIAIS  
**NBR-15965**  
**OM**

**36 RECURSOS**  
Informações  
36 - INFORMAÇÕES  
**NBR-15965**  
**5I**

**35 RECURSOS**  
Equipamentos/ Ferramentas  
35 - EQUIPAMENTOS / FERRAMENTAS  
**NBR-15965**  
**2Q**

Wilton S. Catela

# Países con mandatos BIM en el mundo



-  Mandato vigente
-  Mandato futuro fijado
-  Planificación

# BIM no Brasil



# BIM no Brasil



**3º SEMINÁRIO BIM | ASBEA**  
Benefícios e Resultados concretos da Implantação do Processo BIM

CASE DE SUCESSO

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA CPTM**

ACessar AGORA!



**PRIMEIROS PASSOS EM BIM PARA CONSTRUTORAS**

23 OUTUBRO BH ÀS 12H30

23 OUTUBRO SÃO PAULO ÀS 18H30

INSCRIÇÕES GRATUITAS

**1º BIM CASES DAY**

18 DE SETEMBRO - FLORIANÓPOLIS

15 DE OUTUBRO - SÃO PAULO



poesia

# BIM

e sua implantação

**BIM - MERCADOS E IMPLANTAÇÃO**

Como cada projeto construído através de múltiplos e incrementos tem a ação do Planejamento da Informação da Construção (BIM). O objetivo da palestra é dar uma visão a situação atual do BIM no Brasil e discutir sobre a complexidade na sua adoção pelas diversas modalidades de modelo construtivo da Construção.

Palestrante: ROGERIO RIZZIK

Apresentado em parceria com o IUP em 1992, Mestre em Engenharia Civil pela UFPA, mais de 20 anos de experiência na aplicação e implementação de tecnologias para a indústria da Construção. Atualmente é consultor para implementação de BIM (BIM), Business Development Manager para a Brasil BIM, Inc., membro do IIBM do Brasil (IBIM-IBIM), professor contratado de Engenharia de Construção na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Associação de Engenharia e Construção de Santa Catarina (AECSC).

patrocinado por:

- SINDARQPr
- CAU/RS
- Associação de Engenharia e Construção de Santa Catarina (AECSC)

patrocinado por:

- Brasil BIM
- Associação de Engenharia e Construção de Santa Catarina (AECSC)

inscreva-se em: [inscreva-se@iupsc.org.br](mailto:inscreva-se@iupsc.org.br)



**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**1º SEMINÁRIO BIM**

Modelagem da Informação da Construção no Brasil

07 e 08 de novembro

Realização: 

HORÁRIO: 8h às 17h

Local: Auditório do DCT

Quartel-geral do Exército, Bloco 4, Terreno - Entrada pela Portada Norte, Vila Militar, São Paulo

Mobilização da atividade: [www.pourex.com.br](http://www.pourex.com.br)

Após: 



**CAU/BA**

**Prática BIM Atual e Futura**

26.10.17 / 17:00 às 21:00

Auditório do Sinduscon-Ba

Rua Minas Gerais, 436 - Pituba

[www.cau.ba.gov.br](http://www.cau.ba.gov.br)



**1º Seminário BIM de GOIÁS**

17 de agosto de 2017

Local: Sinduscon GO

inscreva-se em: [www.sinduscongo.com.br](http://www.sinduscongo.com.br)



**BIM**

**2º SEMINÁRIO REGIONAL SUL**

Juntas vamos crescer

3 e 4 de novembro 2016

Teatro Gov. Pedro Ivo | SC-401

Florianópolis | SC

patrocinado por:

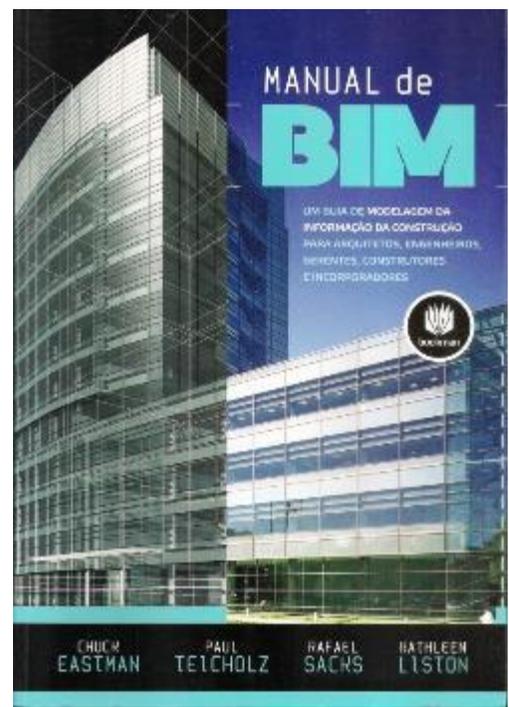
- CAU/SC
- CREA-SC
- Associação de Engenharia e Construção de Santa Catarina (AECSC)

patrocinado por:

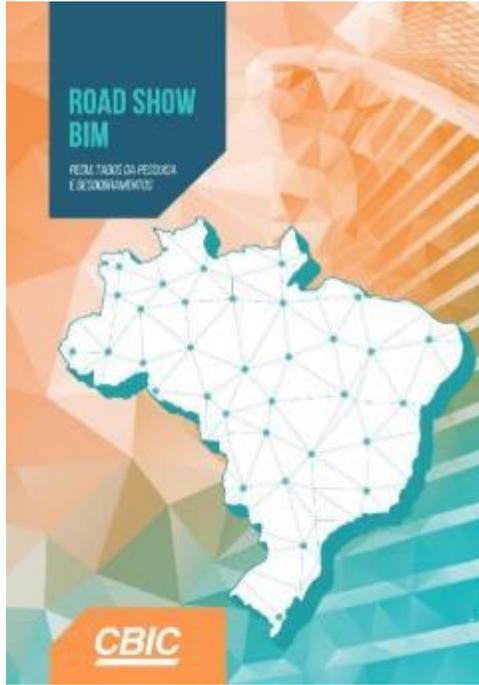
- Associação de Engenharia e Construção de Santa Catarina (AECSC)

inscreva-se em: [www.sindusconsc.org.br](http://www.sindusconsc.org.br)

# BIM no Brasil

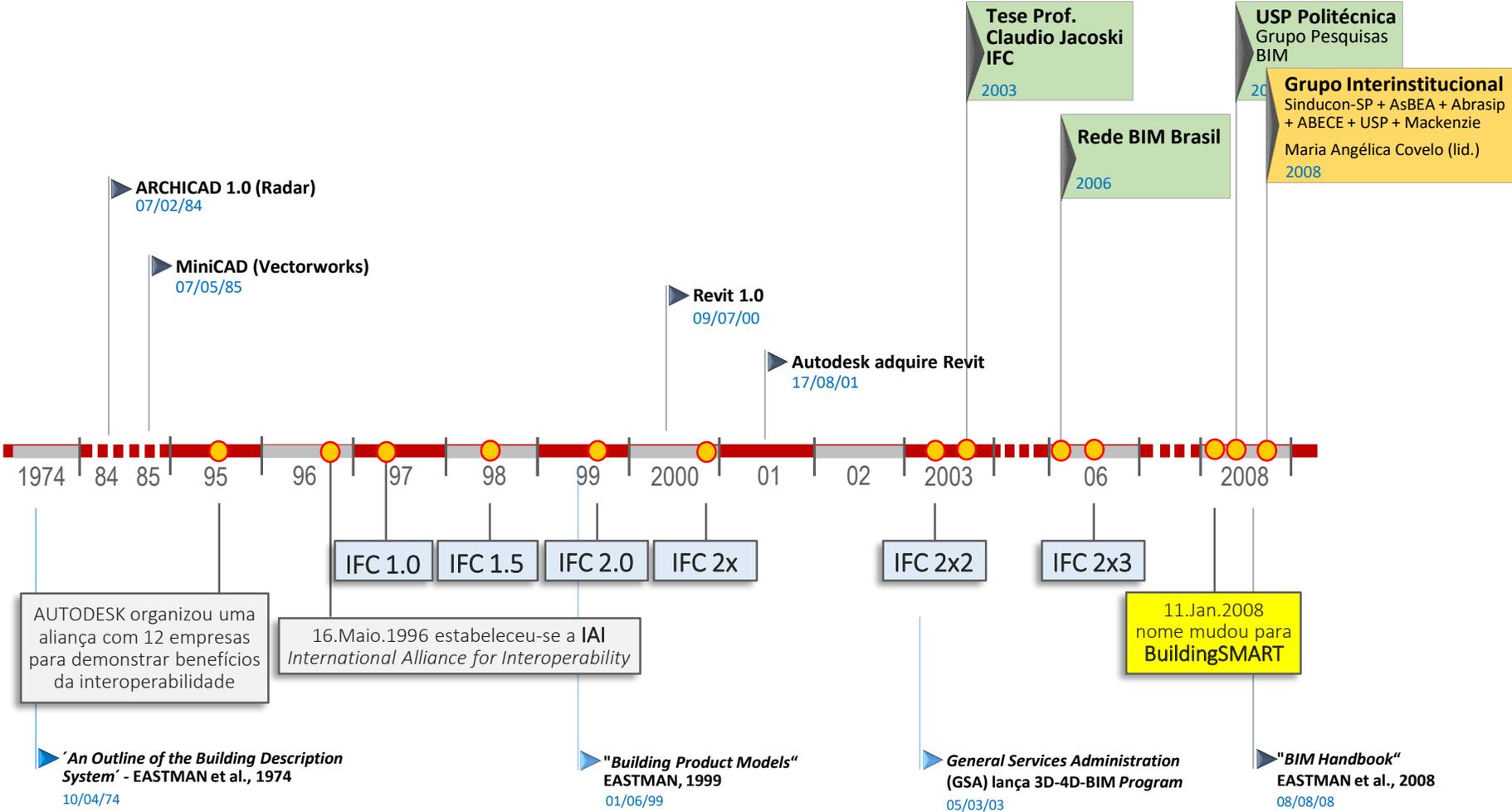


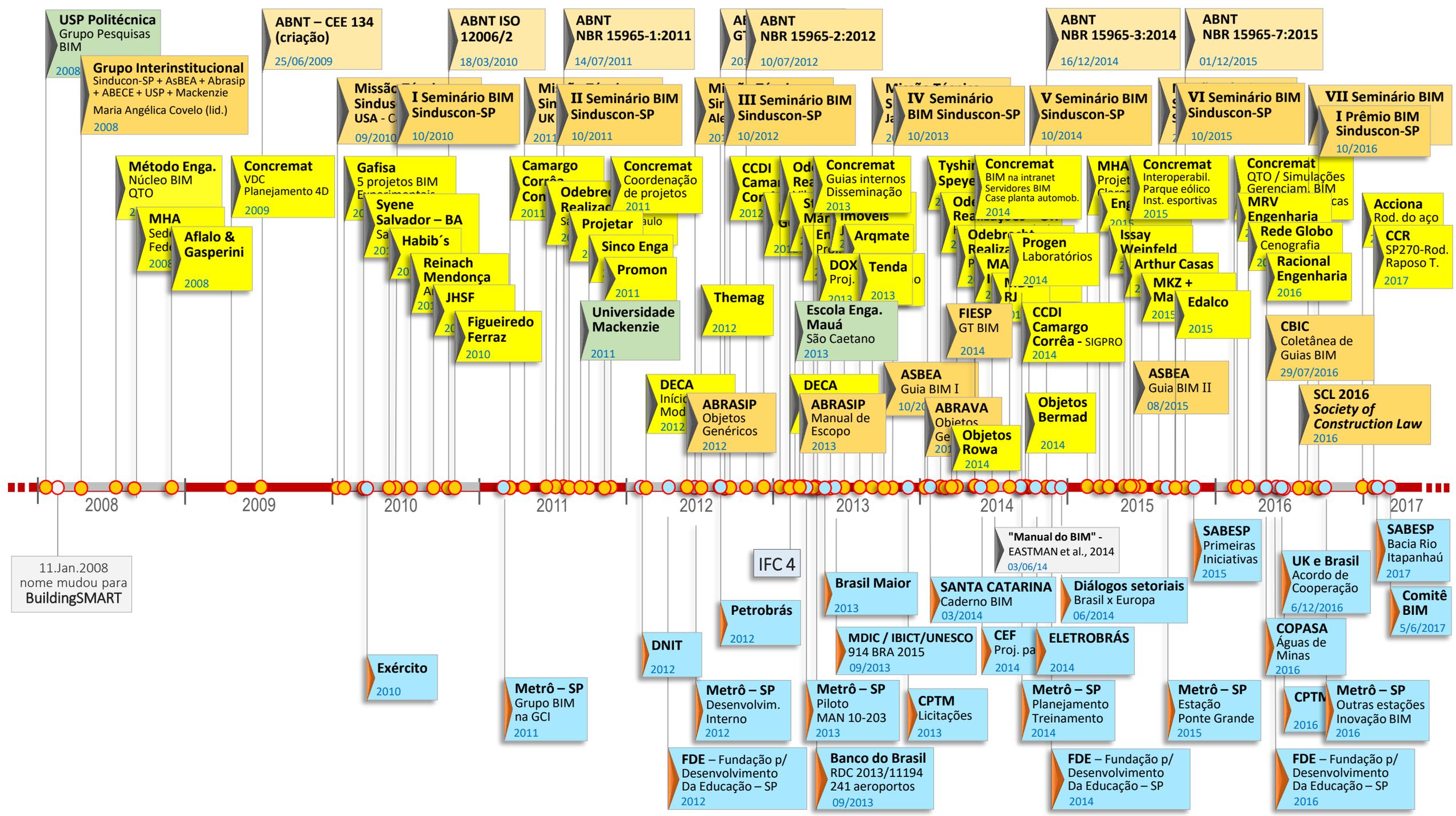
# BIM no Brasil



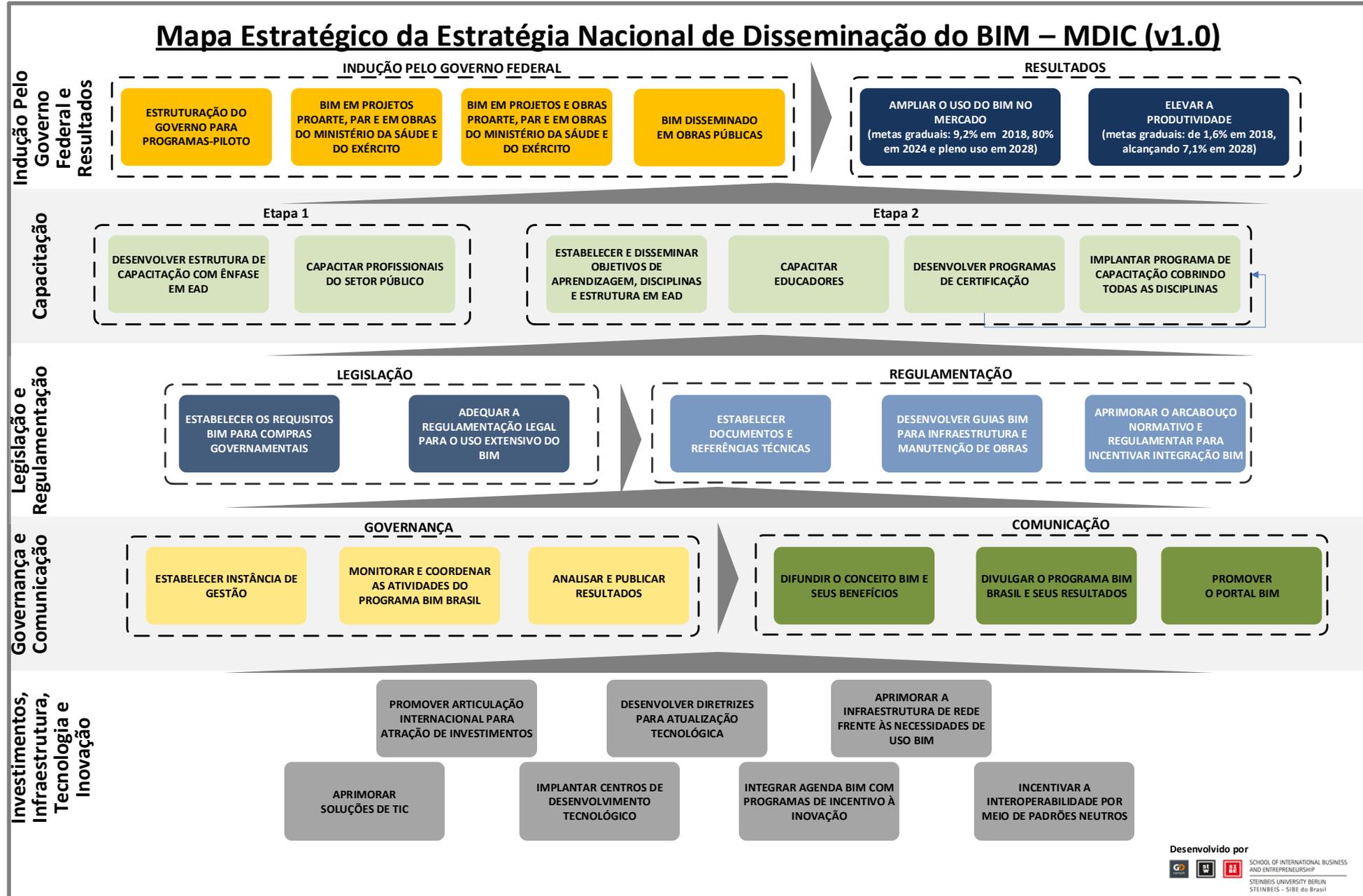
# BIM no Brasil

## Linha do tempo





# Mapa estratégico do Programa BIM BR



# BIM BR Roadmap

## Resultados

Aumentar a produtividade das empresas em 10%

Reduzir custos em 9,7%

Aumentar em 10x a adoção do BIM (% do PIB da construção civil)

Elevar em 28,9% o PIB da construção civil.

2018

2021

2024

2028

## Governança

Estabelecer instância de gestão

Gerenciar as atividades da Estratégia BIM BR / Analisar e publicar resultados

Estratégia BIM BR implantada e metas atingidas

## Infraestrutura Tecnológica e Inovação

Aprimorar a infraestrutura da rede de comunicação de dados em regiões estratégicas e soluções de TIC frente às necessidades do uso BIM / Incentivar a interoperabilidade por meio de padrões neutros

Incentivo continuado ao desenvolvimento tecnológico

## Arcabouço Legal

Estabelecer os requisitos BIM para compras governamentais

Aprimorar o marco legal e infralegal referente às compras públicas para o uso extensivo do BIM

Arcabouço legal e infralegal aperfeiçoado

## Regulamentação Técnica

Estabelecer documentos e referências técnicas para edificações e infraestrutura

Atualizar guias para edificações e desenvolver guias para infraestrutura e para operação e manutenção de ativos / Aprimorar o arcabouço normativo técnico para incentivar a colaboração e a integração nos processos BIM

Regulamentação técnica aprimorada

## Investimentos

Promover ambiente de negócio favorável à atração de investimentos em BIM

Investimentos em BIM efetivados

## Capacitação

Estabelecer objetivos de aprendizagem / Elaborar disciplinas modelo

Capacitar os educadores e profissionais do setor público / Desenvolver programas de certificação / Implantar programa de capacitação dos profissionais compreendendo todas as disciplinas

Atualização e educação continuada

## Indução pelo Governo Federal

Estruturar o Governo para adoção do BIM nos Programas Piloto

Adotar BIM em projetos dos Programas Piloto

Adotar o BIM em projetos e obras e incluir novos programas

BIM disseminado em obras públicas

## Comunicação

Difundir o conceito BIM e seus benefícios / Divulgar a Estratégia BIM BR e seus resultados / Promover a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM

Atores mobilizados

# Livreto do Programa BIM BR



<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/ce-bim>

<http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf>

## Os 9 objetivos estratégicos:

1. DIFUNDIR O BIM E SEUS BENEFÍCIOS

2. COORDENAR A ESTRUTURAÇÃO DO SETOR PÚBLICO PARA A ADOÇÃO DO BIM

3. CRIAR CONDIÇÕES FAVORÁVEIS PARA O INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO EM BIM

4. ESTIMULAR A CAPACITAÇÃO EM BIM

5. PROPOR ATOS NORMATIVOS QUE ESTABELEÇAM PARÂMETROS PARA AS COMPRAS E AS CONTRATAÇÕES PÚBLICAS COM O USO DO BIM

6. DESENVOLVER NORMAS TÉCNICAS, GUIAS E PROTOCOLOS ESPECÍFICOS PARA A ADOÇÃO BIM

7. DESENVOLVER A PLATAFORMA E A BIBLIOTECA NACIONAL BIM

8. ESTIMULAR O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS RELACIONADAS AO BIM

9. INCENTIVAR A CONCORRÊNCIA NO MERCADO POR MEIO DE PADRÕES NEUTROS DE INTEROPERABILIDADE BIM

# ESTRATÉGIA PUXAR-e-EMPURRAR:



O que pode ser feito para tornar mais **FÁCIL** a **EVOLUÇÃO** e o avanço dos seus projetistas e prestadores de serviço

Mas que não **FORCE** demais nem cause **DISTORÇÕES**?

- Contratos
- Treinamento
- Tecnologia
- Aspectos jurídicos

Como se pode assegurar que os contratantes possam obter as **INFORMAÇÕES** que **PRECISAM** para **UTILIZAREM** e **OPERAREM** melhor as construções que contratam?

Como se pode **REUNIR** todas as **INFORMAÇÕES** necessárias para **GERENCIAR** a construção (ativo)?

Como fazer esse movimento de forma **JUSTA**, que não **FORCE** demais nem cause **DISTORÇÕES** ?

- Deixar muito claro o que se deseja
- Quando deverá ser entregue
- Coletar as informações eletronicamente
- Manter tudo simples para o início

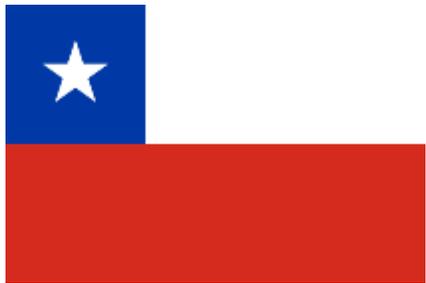


# BLOCO DE 5 PAÍSES NA AMÉRICA LATINA

Brasil



Chile



Argentina



México



Uruguai





## BLOCO DE 5 PAÍSES NA AMÉRICA LATINA



1º Encontro BIM Governos Latinoamericanos  
Santiago – Chile – 23 e 24 Maio 2018





BLOCO DE 5 PAÍSES NA AMÉRICA LATINA



- O que temos em comum?
- Como podemos colaborar?
- Quais são os próximos passos?

As indústrias tem problemas muito parecidos, e buscam:

- Aumento da **produtividade**
- Aumento da **transparência**
- Combate à **corrupção**
- Maior **precisão** nos projetos desenvolvidos
- **Construções melhores**, + aderentes ao planejamento



# BLOCO DE 5 PAÍSES NA AMÉRICA LATINA



## OBJETIVO

- Construir uma visão compartilhada em torno do BIM
- Criar uma rede de colaboração que permita explorar potenciais metas comuns através de:
  - Disseminação de informações
  - Troca de experiências
  - Convergência regulatória
  - Estabelecimento de parcerias entre países Latino-Americanos
- Serão convidados outros países Latino-Americanos além dos 5 formadores do 'Bloco'



## BLOCO DE 5 PAÍSES NA AMÉRICA LATINA



2º Encontro BIM Governos Latino-americanos  
Brasília – Brasil – 27 a 29 Novembro 2018

## Países observadores:

COLÔMBIA



COSTA RICA



# 2º Encuentro BIM Governos Latino-Americanos

Brasília – Brasil – 27 a 29 Novembro 2018



2º Encontro BIM Governos Latino-Americanos  
 Brasília – Brasil – 27 a 29 Novembro 2018



- General Principles  
our commitments
- Resources  
free downloads
- Projects  
ongoing efforts
- Members & Volunteers  
the expanding community
- Sponsors  
supporters

PROJECTS > MACRO ADOPTION > MACRO ADOPTION STUDIES > MACRO BIM ADOPTION - LATAM

Macro BIM Adoption - Latin America



This **Macro BIM Adoption Study – Latam** is conducted as part of the **Inter-American Development Bank (IDB) RG-T3252 project**: "Improving the Competitiveness of the Construction Sector through Digital Transformation". For more information about this project, please visit [iadb.org/en/project/RG-T3252](http://iadb.org/en/project/RG-T3252).

The survey is available in three languages: **English**, **Spanish**, and **Portuguese** (selected from drop-menu at the top-right of the survey).

Data collection started on **Nov 1** and will conclude on **Nov 14, 2018**. Participation is by invitation only (please contact IDB).

English (UK)



Spanish

I. Objeto

Sección 1

1. Existe um entendimento global dos benefícios gerais da Modelagem da Construção (BIM) pelos Definidores de Políticas no seu país? \*

- Sim
- Não
- Parcial

1.1 Por favor, forneça mais informações:

Embora haja uma estratégia formal definida pelo governo, não há um entendimento "global". Acabamos de passar os Governos Estaduais e ainda há riscos.

Até 400 caracteres

Termin

2. Há Objetivo dentro de uma estratégia da Indústria da Construção?

- Sim
- Não
- Parcial

2. Há Objetivos de Adoção de BIM disponibilizados publicamente dentro de uma estratégia específica para o BIM ou com o setor da Indústria da Construção? \*

- Sim
- Não
- Parcial

Modelado de procesos de forma colaborativa

3. Existem Níveis de Adoção?

- Sim
- Não
- Parcial

2.1 Quais são esses Objetivos de Adoção de BIM?

9,7% Redução de Custos  
 28,9% Aumento do PIB da Construção  
 10% Aumento da Produtividade  
 Aumentar adoção BIM em 10x

Até 400 caracteres

Formulad del Gobierno de las tecnologías

Los Objetivos de Responsabilidad del Gobierno

4. Existem Mais Objetivos?

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

2.2 Esses objetivos são nacionais ou desenvolvidos separadamente por agência ou departamento?

- Nacional – para o país todo
- Regional – diferente em cada região ou estado

# 2º Encontro BIM Governos Latino-Americanos

## Brasília – Brasil – 27 a 29 Novembro 2018



- General Principles  
our commitments
- Resources  
free downloads
- Projects  
ongoing efforts
- Members & Volunteers  
the expanding community
- Sponsors  
supporters

PROJECTS > MACRO ADOPTION > MACRO ADOPTION STUDIES > MACRO BIM ADOPTION - LATAM

## Macro BIM Adoption - Latin America



This **Macro BIM Adoption Study – Latam** is conducted as part of the **Inter-American Development Bank (IDB) RG-T3252 project**: 'Improving the Competitiveness of the Construction Sector through Digital Transformation'. For more information about this project, please visit [iadb.org/en/project/RG-T3252](http://iadb.org/en/project/RG-T3252).

The survey is available in three languages: **English**, **Spanish**, and **Portuguese** (selected from drop-menu at the top-right of the survey).

Data collection started on **Nov 1** and will conclude on **Nov 14, 2018**. Participation is by invitation only (please contact IDB).

English (UK)

## Drivers and Champions

Section 2 of 10

Spanish (Latin America)

### III. Marco Legislativo

Sección 3 de 10

#### Terminolo

Los Derechos | derechos mora dentro de los n

Un Entorno Co | recopil, gestic multidiscipli

8. ¿Existen Dire | y flujos de trab

- Sí
- No
- Parcial

8.1 Por favor, f

Um Decreto | em BIM está de que o ma

#### Publicações Notáveis

Seção 4 de 10

12. Por favor, identifique os tipos de Publicações Notáveis sobre BIM que focam a A e a Transformação Digital que foram disponibilizadas em seu país – por entidades p privadas – nos últimos 5 anos: \*

- Proposta de Valor do BIM (p. ex., um documento destacando o valor do BIM para
- Projetos BIM – Estudos de Caso (p. ex., um documento tratando sobre Estudos-P completados)
- Guias ou Manuais BIM (p. ex., Guias de Modelagem)
- Relatórios de Mercado BIM (p. ex., Pesquisa ou Estudo sobre Adoção de BIM)
- Estratégia ou Visão BIM
- Programa ou Cronograma de Adoção BIM (p. ex., um Roadmap de Adoção de BIM)
- Classificações relacionadas ao BIM (p. ex., Classificações de Elementos)
- Benchmarks ou Métricas focadas em BIM (p. ex., Índice de Capacidade BIM ou M Maturidade BIM)
- Especificações BIM ou Conjunto de Requisitos BIM (p. ex., Requisitos de Informaç
- Planos para Desenvolvimento de Empreendimentos em BIM (p. ex., Plano de Exec
- Mapas de Processos para Empreendimentos em BIM (p. ex., mapa de Fluxo de Tr Informações)



## REDE BIM DE GOVERNOS LATINOAMERICANOS

3º Encontro  
Montevidéo – Uruguai – 28 a 30 Maio´2019

Brasil



Chile



Argentina



México



Uruguai



Colômbia



Costa Rica



Peru





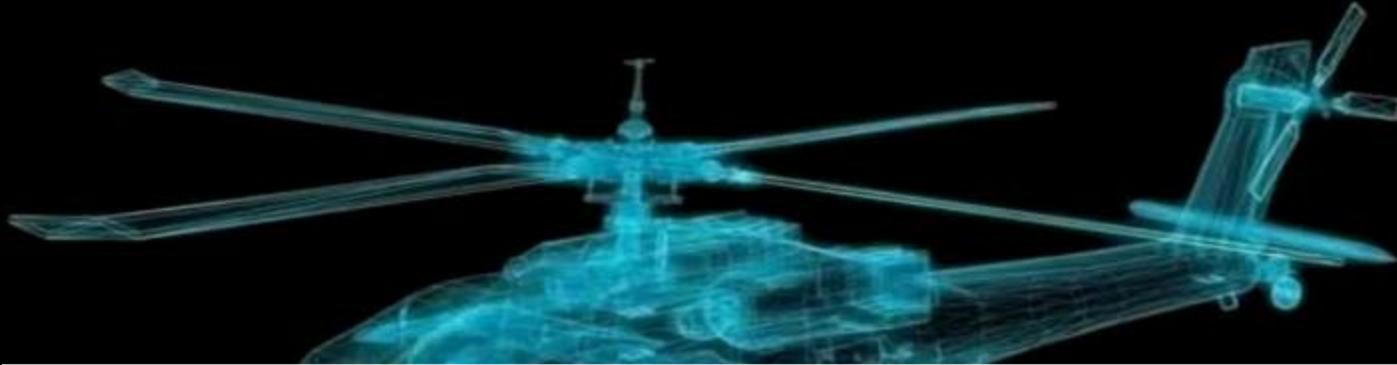
**Próximo encuentro:**

Buenos Aires - Argentina

Novembro/2019

# BIM não é uma tecnologia nova

## Bens duráveis e de consumo



Tecnologias similares ao BIM, com com outros nomes, têm sido usadas há anos (!) em outras indústrias, onde a repetição de um mesmo projeto (produção em escala) ou a complexidade logística, exigiam e viabilizavam o desenvolvimento de um projeto mais caro.

Projetos repetidos – produção em escala

## Offshore



Complexidade logística

O que é novo é o **ACESSO** da **Construção Civil** à essa tecnologia  
... que só foi viabilizado pelo barateamento de Hardware e Software



**BIM** é uma tecnologia baseada em **objetos 3D**, paramétricos e inteligentes, que significa recursos de **TI** aplicados aos processos da construção civil

# Construções Complexas



# Doha Metro Project



الريل RAIL

تحقيق رؤيته  
Accomplishing a Vision



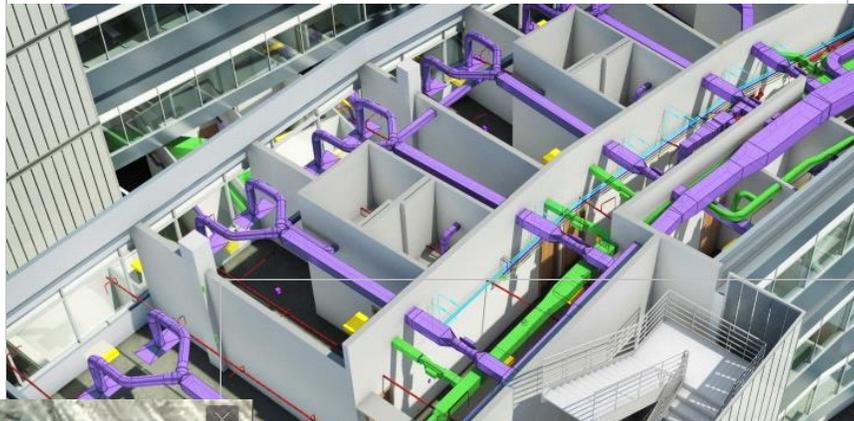
- \$40B
- 4 lines
- 85 stations
- 200 km
- 21 tunnel boring Machines

# Formatos de Contratos e a 'boa' engenharia..

## DOCUMENTOS



## MODELOS BIM



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**  
SECRETARIA MUN. DE COORDENAÇÃO DAS SUBPREFEITURAS

CONTRIBUENTE: 02208601823

DOCUMENTO: 011-0-01 CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

NOME DO PROPRIETÁRIO: SOCIEDADE ESPORTIVA PALMEIRAS

ENDEREÇO DO IMÓVEL: 07491-8 AV FRANCISCO MATARAZZO BARRA FUNDA SP DO IMÓVEL: LA

CÓDIGO: 1705

CEP: 05001-200

ZONA DE USO: NR3

DATA DE PUBLICAÇÃO: 13/06/2012

NUMERO: 2012/22871-00

DESCRÇÃO: O SUBSCRITOR DE USO DO SOLO E LICENCIAMENTOS SP-LA EXPEDE O PRESENTE CERTIFICADO DE CONCLUSÃO PARCIAL PARA A ÁREA LICENCIADA PELO PLANO MUN. 8900772861-06 PUBLICADO EM 14/03/2012.

ÁREA LICENCIADA A CONSTRUIR 153371,01 M2, ÁREA LICENCIADA A DEMOLIR 19206,66 M2, ÁREA LICENCIADA A REFORMAR 13321,93 M2, ÁREA OBJETO DO AUTO 26461,61 M2, ÁREA OBJETO DEMOLIDA 1829,74 M2, ÁREA EXISTENTE 33756,35 M2, ÁREA TOTAL 167920,70 M2, ÁREA DE TERRENO: REAL. = 50277,20 M2, ESCRITURA = 90277,30 M2.

**CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO**

**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**CORPO DE BOMBEIROS**

**AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS**  
Nº 663476

O CORPO DE BOMBEIROS CIENTIFICA QUE A EDIFICAÇÃO OU ÁREA DE RISCO, CITADA ABAIXO, POSSUI AS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PREVISTAS NO DECRETO ESTADUAL Nº 46.076/01.

Nº PROCESSO 0970/1949/2008	Nº VISTORIA: 0970/2348/2008
-------------------------------	--------------------------------

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_  
Ocupação: \_\_\_\_\_  
Proprietário: \_\_\_\_\_  
Resp. pelo uso: \_\_\_\_\_  
Resp. Técnico: \_\_\_\_\_  
CREA: \_\_\_\_\_ ART nº: \_\_\_\_\_  
Área Total: \_\_\_\_\_ m² / Área Aprovada: \_\_\_\_\_ m²  
Vistoriante: \_\_\_\_\_  
Validade: \_\_\_\_\_  
Observação: \_\_\_\_\_

PARA RENOVACÃO DO AVCB DEVE SER SOLICITADA NOVA VISTORIA AO CORPO DE BOMBEIROS

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

EMITENTE:	ASSINATURA
-----------	------------

ORS: CONSTATADAS IRREGULARIDADES NAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO, PREVISTAS NO DECRETO ESTADUAL Nº 46.076/01, O CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO CASSARÁ O AVCB.



## FUNDAMENTOS

1

No **BIM** os processos são baseados em **modelos virtuais** e tridimensionais das edificações e instalações. Os modelos são construídos com **objetos**, paramétricos e inteligentes, que correspondem aos componentes reais. O **BIM** facilita a **coordenação** das diferentes disciplinas. Nele os **documentos** (desenhos, tabelas, etc.) e as **listas de materiais** são gerados **automaticamente** e são uma **'decorrência'** do **modelo** tridimensional. Uma alteração ou atualização do modelo é imediatamente refletida em toda a documentação, mantendo a coerência e a consistência dos diversos desenhos e tabelas, dentre outras inúmeras vantagens e funcionalidades.

2

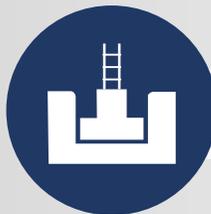
O **BIM** possibilita que se pratique o *Virtual Design & Construction* – **VDC**, que significa a possibilidade de **'ensaiar virtualmente'** a construção num computador, antes de iniciar qualquer serviço no endereço da obra.

Embora o **BIM** seja aplicável a todas as fases do **ciclo de vida** de um empreendimento, usar o **BIM** na fase **'pré-obra'** é fundamental para captar uma significativa parcela do potencial **valor** do seu uso e garantir projetos e especificações de melhor qualidade, sem interferências, bem coordenados, para que a construção aconteça de maneira mais fluída, mais precisa e mais previsível.

3

Maior **valor** e maiores **benefícios** do uso do **BIM** são potencialmente alcançáveis a partir do **trabalho colaborativo**, que envolva **diferentes e diversas disciplinas**, que precisem ser coordenadas para consolidarem os projetos, as especificações de uma edificação ou instalação que se deseje construir.

**BIM coletivo é muito melhor que BIM isolado.**



## FUNDAMENTOS

4

... como fazer para “[...] **produzir mais**, com a **qualidade requerida**, em **menos tempo**, com **menores custos**, ao longo do **ciclo de vida** de um objeto construído, e de forma **sustentável** [...]” na indústria da construção civil?  
É preciso **mudar e inovar**.

5

“**BIM** é a atual expressão da **inovação** na indústria da construção” (Bilal Succar, 2016)

6

O uso **BIM** não pode ser visto como uma **finalidade** ou um **objetivo** em si mesmo.

Usa-se o **BIM** para fazer **melhor**, para fazer **mais barato**, para tomar **decisões** embasadas em informações estruturadas, coordenadas, testadas e consistentes.

7

Os conceitos do **BIM**, de forma mais ampla e concreta, **não são** muito **simples** nem tampouco **fáceis de compreender**.

Sua **implantação** e seu **uso**, portanto, sempre exigirão algum apoio inicial de **consultoria** e algum esforço para **capacitação**, inclusive de terceiros prestadores de serviços (*BIM coletivo significa mais valor que BIM isolado*).

A **implantação** e a **capacitação BIM** deverão ser **cíclicas** e **progressivas**, com a definição de **projetos-pilotos**.



## FUNDAMENTOS

8

A adoção de processos **BIM** numa organização pode ser uma **mudança complexa**.

Recomenda-se a instituição de um **projeto formal** e **gerenciado** e a utilização de técnicas de **gestão de mudanças**.

A mudança da **cultura** e o engajamento das **pessoas** tendem a serem os maiores desafios a serem transpostos.

9

**BIM é abrangente demais.**

É fácil perder-se na sua imensidão, portanto, **use referências**, como os **‘casos de usos BIM’** que já foram mapeados e documentados, para cada uma das principais fases **do ciclo de vida** dos empreendimentos.



## FUNDAMENTOS

A

Antes, os processos da indústria da construção eram baseados apenas em documentos e desenhos desenvolvidos com o auxílio de computadores (**CAD** – *computer aided design*).

**BIM** é uma **evolução tecnológica** do **CAD** e, portanto, é uma **mudança compulsória** e não **opcional**, ou seja, a **indústria vai migrar para o BIM**, isso é **inexorável**.

A única questão que resta é: **Quando?**

B

Há uma **tendência global** de **que governos** exijam **BIM** para o desenvolvimento de empreendimentos subsidiados por recursos públicos, dentre outros motivos, porque o uso do BIM concorre para que **edificações** e **instalações melhores** e mais **adequadas** aos seus **propósitos de uso** sejam concebidas e construídas e também porque o uso do **BIM** amplia a **transparência** nos processos de compras públicas.

C

As vantagens são inúmeras para vários participantes da cadeia produtiva da indústria da construção, mas **proprietários e investidores** são os que mais têm a ganhar com o uso do BIM.

D

A iniciativa Brasileira de desenvolver a estratégia nacional de disseminação do **BIM** no âmbito do Governo Federal é **adequada** e **oportuna** neste momento, após a profunda crise vivida pela indústria da construção.

O Governo Brasileiro vai usar seu **poder de compra** para **remover barreiras** e acelerar a adoção **BIM** no país, estimulando a **inovação** da indústria da construção a se capacitar e alcançar um novo patamar de **qualidade** e **produtividade**, com maior **transparência**.





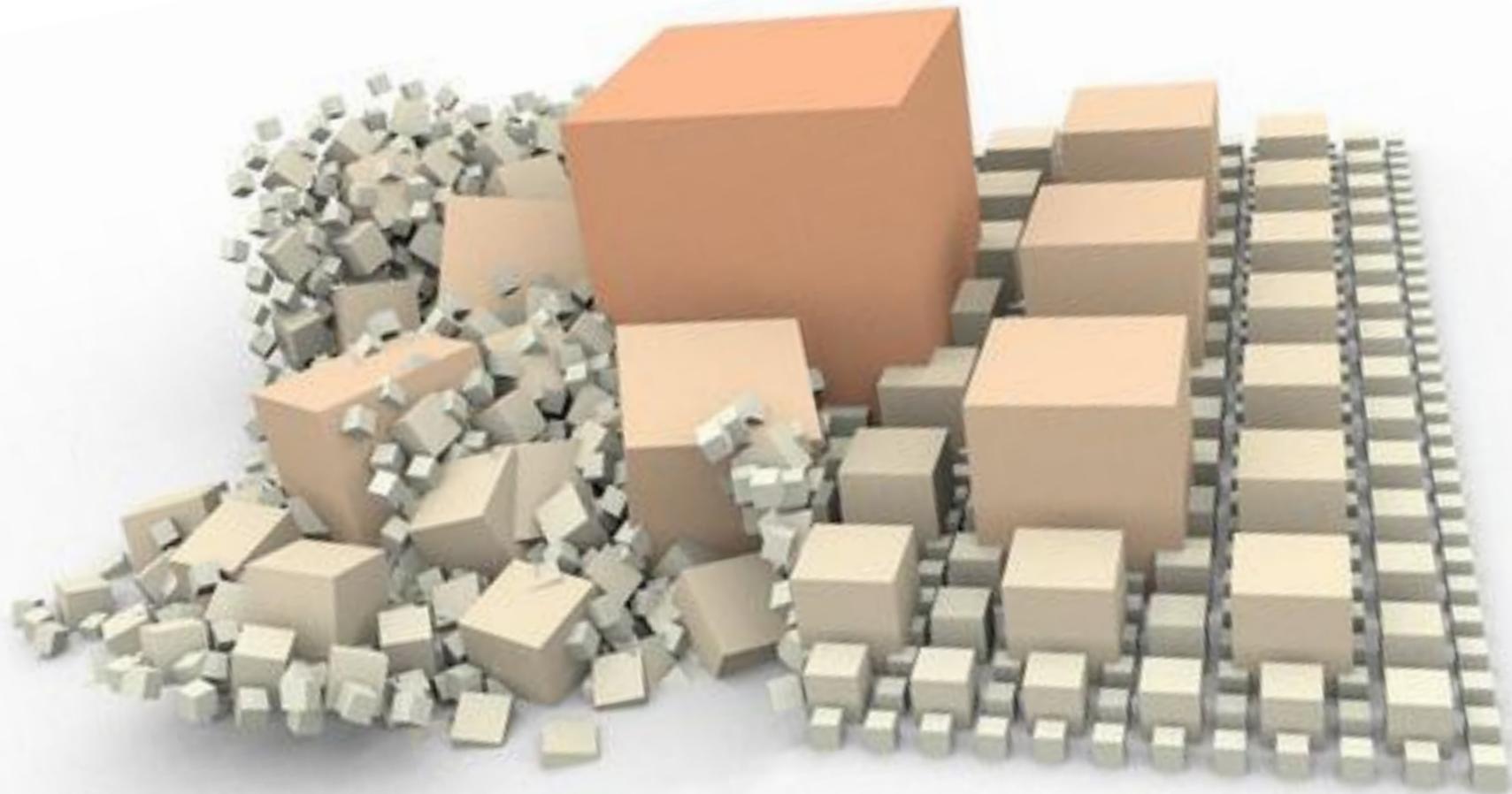
A close-up photograph of several rowers in a boat, wearing blue and red uniforms, pulling their oars. The oars are black with yellow handles and blue and orange connectors. The background is a bright, overcast sky.

Sem agendas ocultas

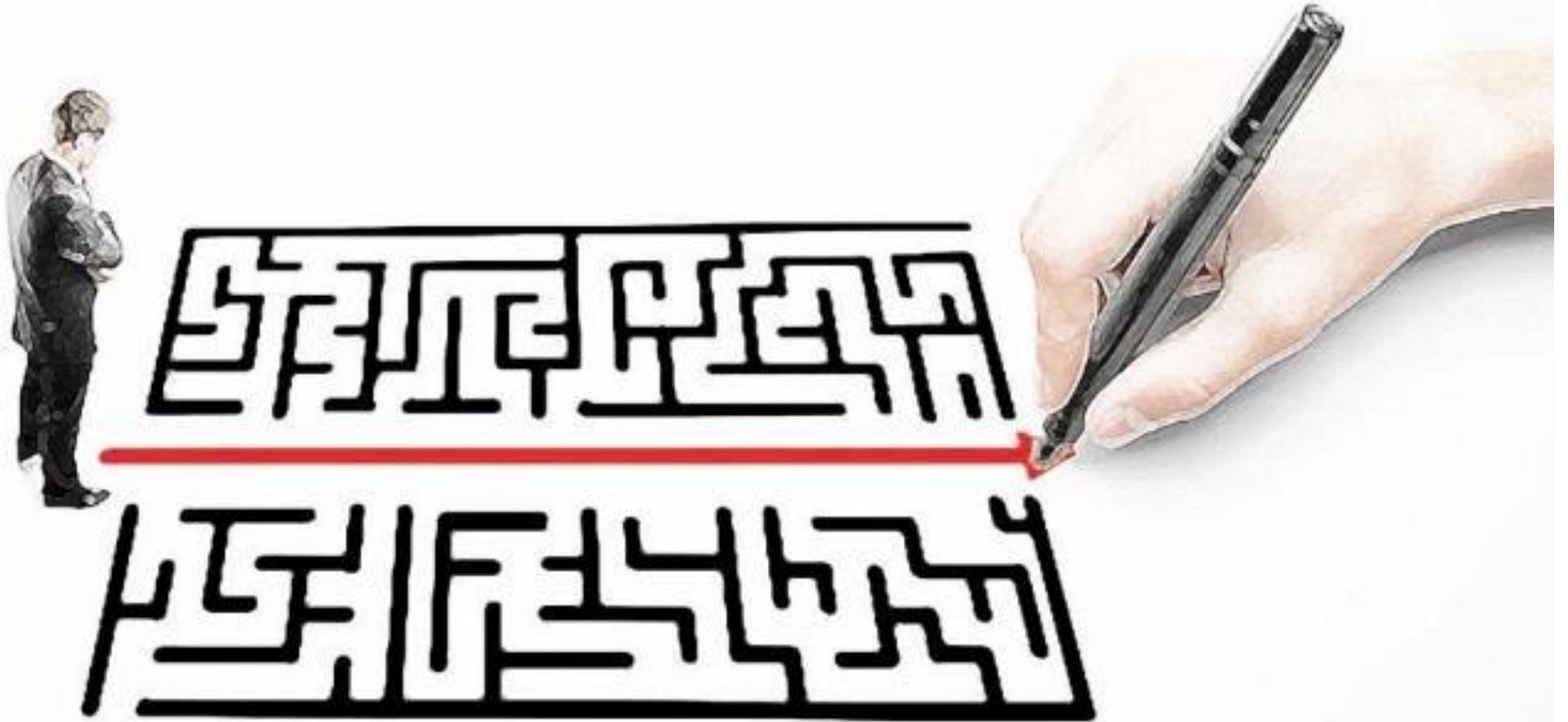
Todos participam das conversas e tem informações em primeira mão

**Colaboração**

# Como organizar ?



# Como simplificar ?



# Como evitar **ERROS** e **RETRABALHOS**?





**Como ACERTAR com CONSISTÊNCIA e  
REGULARIDADE?**

Como definir...?

e... como manter

o **foco**?

... o **foco**!?

... o **foco**!?



# ENCARANDO A REALIDADE:



Está...

**FUNCIONANDO?**

**satisfatoriamente?**

# ENCARANDO A REALIDADE:

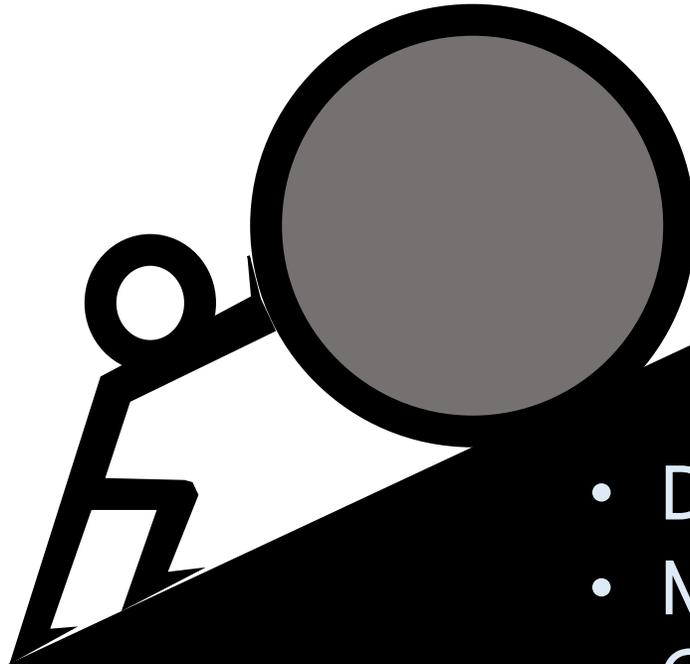


Poderia ser...

**MELHOR?**

# ENCARANDO A REALIDADE:

# O **ESFORÇO** para **EVOLUIR**



- Disseminação do conhecimento
- Mudança de cultura
- Capacitação
- Padronização, etc. etc. ...



O  
FUTURO?



...a força de **TRABALHO** do **FUTURO!**...

**YOU #1**

**O  
FUTURO?**

# Como são os jovens de hoje?

Os jovens de hoje são diferentes. Não são nem melhores nem piores.

O mundo mudou, as culturas mudaram, as ferramentas mudaram.

Os jovens têm as informações na palma da mão e há uma sensação de imediatismo que é muito grande.

Embora os jovens sejam diferentes e nós precisemos aprender a lidar com essas diferenças, os valores não mudam, são os mesmos: integridade, ética e moral.

O que precisa mudar é a forma de se colocar.

Algumas pessoas gostam de ser desafiadas, com outras é preciso segurar um pouco.

A close-up photograph of a woman's eye. The iris is a vibrant, multi-colored green and yellow, suggesting a futuristic or artificial eye. Her hair is dark and pulled back. The background is a soft, out-of-focus green.

O  
FUTURO?

o FUTURO será feminino!...

**FemTECHS**



**Lidar com o próprio ego**

**nem sempre é fácil...**



Orgulho

Vc. se acha  
individualista?



# Egoísmo

A photograph of two MMA fighters in a cage. One fighter is on top of the other, in a dominant position. The fighter on top is wearing a black t-shirt and black shorts, and has a determined expression. The fighter on the bottom is shirtless, wearing black shorts and MMA gloves, and appears to be in a defensive or exhausted position. The background shows the cage fence and some spectators. The text "Nós contra eles" is overlaid in large white letters across the center of the image.

**Nós contra eles**

# Esportes e Empresas:



Nesses dois mundos você tem que entregar resultados e depende de pessoas.

No Vôlei não temos produtos e serviços, só pessoas.

Mas uma empresa também precisa de time, de gente comprometida.

... confiança ...



... trabalho colaborativo



# Nas dificuldades, como engajar a equipe?

Motivação é uma coisa intrínseca.

Um líder só consegue dar oxigênio à uma chama que já existe.

É possível ajudar a inflamar um propósito, mas é impossível criá-lo.

Já a disciplina, essa é muito efetiva para manter a disposição das pessoas, para fazerem o que é necessário.

Ninguém consegue acordar todo dia com a mesma motivação.

Haverão dias **cabisbaixos**, de **desânimo**... mas, se for disciplinado e estiver convicto de que é importante, você fará mesmo que esteja com desejo de procrastinar.

É preciso gerar uma **lucidez** sobre a **disciplina**.



... nuvens de pássaros...





# BIM

## POTENCIALIDADES DO BIM

**FAP-DF** – Fundação de Apoio à Pesquisa do DF

Brasília – DF | 29.Agosto. 2019



Wilton Catelani  
Consultor estratégico BIM

# OBRIGADO!

wilton.catelani@gmail.com

**(11) 9 8946-5861**



Wilton Catelani  
Consultor estratégico BIM